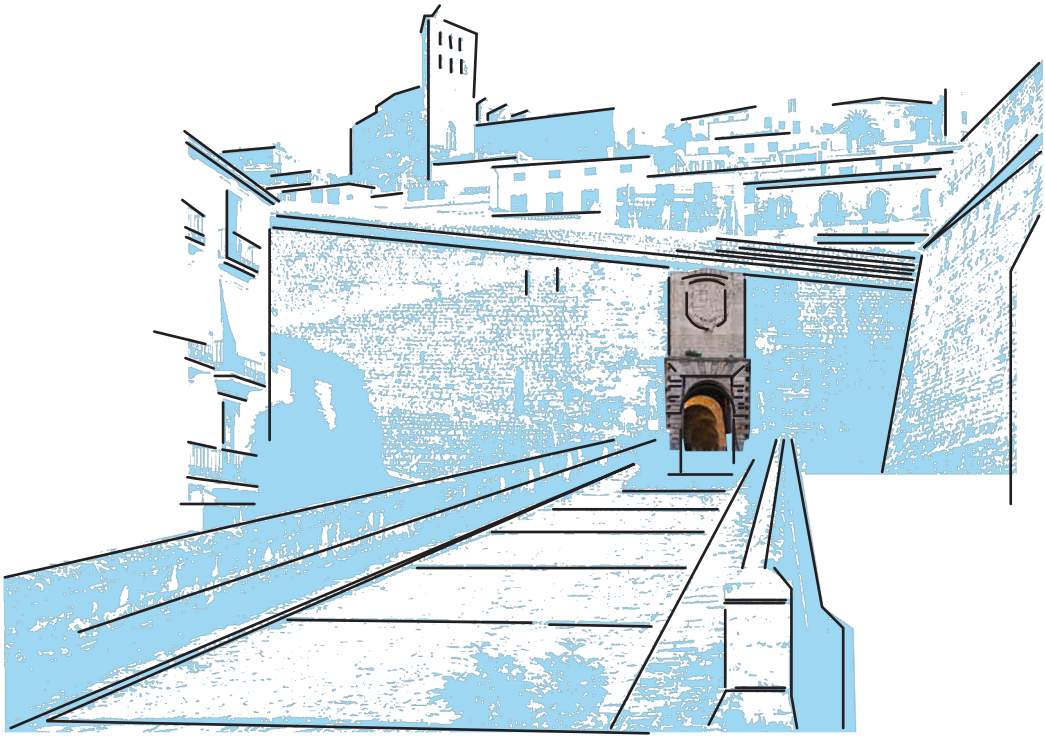


CONTART

Ibiza 2020

Organizan y promueven

Consejo General de la Arquitectura Tecnica de España

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

Patrocina

Sabadell Professional

"La coordinación 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 trabajos. 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, las tablas o las imágenes que se incluyen en sus trabajos. Todos los trabajos han sido revisados y aceptados por el sistema de "pares". El comité de evaluación fue seleccionado por el comité científico del Congreso entre los expertos en las distintas materias."

© Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

Edita: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CGATE

Diseño: Vic/Proyecto gráfico + Ambrona

ISBN: 978-84-09-22100-4

Depósito Legal: M-18453-2020

® 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

Debido a la situación sanitaria del país, muy a pesar de los esfuerzos de la organización por mantener el evento, hubo que tomar la decisión por el Organizador, el CGATE, de clausurar su celebración hasta el año 2022. A pesar de ello y como reconocimiento al trabajo y esfuerzo del Comité Técnico y de los autores de las comunicaciones, en este libro se recogen todos los resúmenes de las comunicaciones aceptadas sobre las distintas áreas temáticas que se diseñaron para esta VIII Edición de CONTART, la Convención de la Edificación, y que abordaban como eje central el concepto de Salud y Bienestar en nuestros edificios.

El elevado número de comunicaciones recibidas no solo representa el interés de los profesionales e investigadores por esta temática, sino también el trabajo que la Arquitectura Técnica está llevando a cabo en esta dirección a través del desarrollo de estudios y soluciones saludables que aseguran el bienestar del usuario final además de la difusión de todos ellos.

Nuestra profesión es referente en edificios saludables ya que somos conscientes de la obligación moral que tenemos de mejorar la sociedad y sus condiciones de vida, por lo que entendemos este Congreso como una acción de continuación hacia el objetivo final expresado en el lema de esta edición: "Ellos sanos, nosotros también".

Quedan muchos pasos por dar en esta dirección hasta el punto en el que no haya que poner el adjetivo en edificios saludables, pero este recorrido ya ha comenzado y los Arquitectos Técnicos estamos volcados completamente en conseguirlo acompañando a la sostenibilidad en los próximos años.

No quiero dejar de felicitar a todos los expertos que han conformado el Comité Técnico, cuyo conocimiento en las distintas áreas específicas ha servido para que todas las comunicaciones sean de una alta calidad. También al Comité Organizador que ha volcado sus esfuerzos en llevar esta temática "a pie de obra" y despertar el interés de todos los investigadores.

Por último, y no menos importante, agradecer a todos los patrocinadores, entidades y medios colaboradores su inestimable disposición a colaborar con CONTART 2020 lo que sin duda hubiera hecho posible el éxito de la Convención.

Alfredo Sanz Corma
Presidente del CGATE

Comité Organizador y científico

Comité Organizador

- **D. Ángel Cabellud López** | Vocal de la Comisión Ejecutiva Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- **D. José Luis Rodríguez Poblador** | Presidente del Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Ibiza y Formentera
- **D. Iñaki Pérez Pérez** | Secretario General del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- **D. Eduardo Cuevas Atienza** |Tesorero Contador del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- **D. Rafael Luna González** |Vocal de la Comisión Ejecutiva Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- **D. Álvaro Martínez Gil** | Vocal del Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Ibiza y Formentera
- **D. Juan López-Asiain Martínez** | Gabinete Técnico del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- **D. Alejandro Payán de Tejada Alonso** | Gabinete Técnico del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

Coordinación Técnica

- **D. Juan López-Asiain Martínez** | Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- **D. Alejandro Payán de Tejada Alonso** | Consejo General de la Arquitectura Técnica de España

Evaluadores

- **D. Álvaro Martínez Gil** | Colegio de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Ibiza y Formentera
- **D. Daniel García de Frutos** | Universidad Internacional de La Rioja
- **D. Lucio de la Cruz Pérez** | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Zaragoza
- **Dña. Mercedes del Río Merino** | Universidad Politécnica de Madrid
- **D. David Marín García** | Universidad de Sevilla
- **Dña. Inmaculada Rodríguez Cantalapiedra** | Universidad Politécnica de Cataluña

- **Dña. María de las Nieves González García** | Universidad Politécnica de Madrid
- **Dña. Marta Monzón Chavarrías** | Universidad de Zaragoza
- **D. Francisco Javier Blanes Pla** | Universidad Politécnica de Valencia
- **D. Juan Manuel Santiago Zaragoza** | Universidad de Granada – Presidente CODATIE
- **D. Alfredo Martínez Cuevas** | Universidad de Sevilla
- **D. Juan Queipo de Llano Moya** | Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
- **D. Joaquín Durán Álvarez** | Universidad de Granada
- **D. Diego Salas Collazos**| Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Cáceres
- **D. Ferrán Bermejo Nualart** | Instituto de la Tecnología de la Construcción de Cataluña
- **Dña. María Segarra Cañamares**| Universidad de Castilla – La Mancha
- **D. Iñaki Pérez Pérez** | Consejo General de la Arquitectura Técnica de España
- **Dña. Helena Granados Menéndez** | ARC3
- **D. Rafael Fernández Martín** | Universidad Politécnica de Madrid – Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid
- **D. Guillermo Fernández González** |Universidad de Burgos
- **D. José Antonio Maestre Meroño** | Universidad Católica San Antonio de Murcia
- **Dña. Isabel Mª Martínez Sierra** | Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
- **D. Julián Pérez Navarro** | Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de la Región de Murcia.
- **D. Álvaro Navarro Calderón** | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de La Rioja.
- **Dña. Alejandra Vidales Barriguete** | Universidad Politécnica de Madrid.
- **Dña. Patricia Aguilera Benito** | Universidad Politécnica de Madrid.
- **D. Pablo Saiz Martínez** | Universidad Rey Juan Carlos.
- **D. Francisco Forteza Oliver** | Universitat de les Illes Balears | Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Mallorca.

PATROCINADORES ORO

MURPROTEC
Tratamientos definitivos contra la humedad

Sabadell Professional

EMAC
El toque final
GRUPO EMAC® | ESPAÑA | USA | ITALIA |

MAPEI

FUNDACIÓN LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN Baleares

Sika
BUILDING TRUST

PC

Schlüter Systems

grupopuma

TERRAVITA

PATROCINADORES PLATA

SUMINISTROS IBIZA

PATROCINADORES BRONCE

Siber

aeviu
Asociación Española de Valoración Inmobiliaria y Urbanística
ASOCIACIÓN DE PROFESIONALES EXPERTOS EN VALORACIÓN

URSA

COLABORADORES PRINCIPALES

PREMAAT SEGUROS Y AHORRO

MUSAAT MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

COLABORADORES INSTITUCIONALES

Colegios Oficiales de la Arquitectura Técnica en Ciudades Patrimonio de la Humanidad

Wolters Kluwer

HISPALYT

instituto tecnológico de galicia WELL MARKET PARTNER

Plataforma Edificación Passivhaus

Federación de GREMIOS de la construcción

BREEAM ES

ICOMOS CNE

conaif

CEPCO

GENERALITAT VALENCIANA Vicepresidencia Segona i Conselleria d'Habitatge i Arquitectura Bioclimàtica

IVE Institut Valencià de l'Edificació / Instituto Valenciano de la Edificación

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION DE CASTILLA Y LEON

HISPANIA NOSTRA

FUNDACIÓN FUEGO

asefave Asociación Española de Fabricantes de Fachadas Ligeras y Ventanas

andimat Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes

Gobierno de España Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social — insst Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Gobierno de España Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades — CSIC

Fundación ONCE

ASAT Asociación Sectorial de Estudiantes de Ingeniería de Edificación

APCEspaña

Asociación Española de Expertos en Gestión Urbanística AEGU

GBCe green building council españa

RICS

CEEC

AEEBC

MEDIA PARTNER

e-FICIENCIA

SECRETARÍA TÉCNICA

VIAJES El Corte Inglés
CONGRESOS

COMUNICACIÓN

@Imam Comunicación

ESSENTIA
CREATIVA

PROMUEVE Y ORGANIZA

Consejo General
De La Arquitectura Tecnica
De España

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

Sabadell
Professional

Consejo General de la Arquitectura Tecnica de España

Pensamos en PRO

En PRO de los PROfesionales.

En PRO de usted.

¿Qué es pensar en PRO? Pensar en PRO es trabajar en PRO de sus intereses, de su PROgreso y de su PROtección. Por ello, en Banco Sabadell hemos creado las **soluciones financieras profesionales** que le apoyan en su negocio y que solo puede ofrecerle un banco que trabaja en PRO del **Consejo General de la Arquitectura Técnica de España**.

Llámenos al 900 500 170, identifíquese como miembro de su colectivo profesional y empecemos a trabajar.

sabadellprofessional.com

Banco de Sabadell, S.A., Avda. Óscar Esplá, 37, 03007 Alicante, Inscrito en el Registro Mercantil de Alicante, tomo 4070, folio 1, hoja A-156980. NIF A08000143. Documento publicitario. Fecha de emisión: Julio 2020

Índice de ponencias

Edificio de Consumo de Energía Casi Nulo 20

1. Level(s): experiencia española sobre la propuesta de la Comisión Europea de indicadores de sostenibilidad en edificios 21
Bermejo Presa N., Rivas Hesse P., Izaola Ibáñez B.

2. Daños en fachadas edificio = rehabilitación "cirugía constructiva" 23
Canto Salto P.

3. Optimización energética de ascensores en edificios en altura 25
Marcos Pérez J.A.

4. El Passivhaus renueva el modernismo 27
Clavero Bosque B., Style O., Olano Lafita L.

5. Lecciones aprendidas en proyectos y obras Passivhaus 28
Clavero Bosque B., Style O.

6. Herramienta de cálculo de costes según los indicadores del certificado de eficiencia energética 29
Payán De Tejada Alonso A., López-Asiain Martínez J., Fernández Castillo J., Luna González R.

7. La hermeticidad al aire en España. Evolución normativa y su importancia para los edificios de consumo casi nulo 31
Jiménez Tiberio A.

8. Intervención en edificios históricos. Intervenciones sostenibles 33
Rodríguez Martín J.A.

9. Comportamiento térmico del sistema SATE: análisis de la fachada de un edificio de los años 50 rehabilitado en Madrid 34
Varela Luján S., Rodríguez Sánchez A., Viñas Arrebola C., Aguilera Benito P., Piña Ramírez C., González Cortina M.

10. Proyecto Aragón 180: primer edificio plurifamiliar Passivhaus con estructura de madera de Mallorca 36
Busquets Hidalgo J.M

11. Turo de la Piera: simulación termodinámica y datos de monitorización de un polideportivo y piscina interior EECN 37
Style O., Noguera A., Saltó X., Clavero B., Wassouf M.

12. ACS + FV: aprovechamiento de excedentes de fotovoltaica de autoconsumo para la generación de agua caliente sanitaria 39
Style O., Fulcarà V., Clavero B.

13. ISOBIO: Panel aislante estructural con materiales naturales para EECN's 41
Style O., Clavero B.

14. Condiciones técnicas de adaptación de los muros cortina al estándar Passivhaus para clima cálido, templado y frío 43
Soler Carbo L.M., Caceres Bocanegra O.E.

15. Arquitecturas excavadas en la provincia de Almería: análisis tipológico y funcional de casas-cueva 45
Jiménez López L., Martínez Pérez I.

Calidad del Aire Interior y Bienestar Térmico 47

16. La monitorización de la calidad del aire interior como herramienta de evaluación y mejora de la salubridad de un espacio 48
Figols González M., Díaz De Garayo Balsategui S., Aláez Sarasibar X.

17. Materiales saludables para mejorar la calidad del aire interior y el bienestar en las residencias de mayores 50
Del Río Merino M., Ramos Arias M., Rosell Herrera J.J., Sagües González Estrada J., Ruíz De Termiño M.Á.

18. Calidad del aire interior y puentes térmicos: un camino de ida y vuelta 52
Epelde Merino M., Del Prim Gracia I.

19. Paneles de yeso adicionados con residuos plásticos de cables con mejora de las propiedades frente a humedades interiores 54
Vidales Barriguete A., Piña Ramírez C., Del Río Merino M., Atanes Sánchez E., Kalinowska Wichrowska K., Kosior Kazberuk M.

20. Tecnologías digitales para el análisis de edificios. Salud, confort y energía..... 56
Martín Garín A., Millán García J.A., Albrecht P., Otxoa Errarte J., Beraza Olabarrieta X., Rodríguez Saiz Á.

21. Metodología para la mejora del confort, calidad del aire y eficiencia energética de edificios públicos mediante tecnología de bajo coste 58
Montalbán Pozas B., Muriel Holgado B., Lucas Bonilla M.

22. Factores del entorno habitacional de los edificios que afectan a la salud y bienestar de los usuarios 59
Silva Potí B., Conde Heredia J.A.

23. Propuesta de implementación de sistema inmótico para la mejora de edificios públicos: uso, confort y eficiencia energética 61
Lucas Bonilla M., Muriel Holgado B., Montalbán Pozas B.

24. Metodología para la mejora del uso de edificios públicos mediante la integración de un sistema inteligente: recursos y eficiencia energética 62
Muriel Holgado B., Lucas Bonilla M., Montalbán Pozas B.

25. Estudio y análisis comparativo de la calidad del aire interior de una vivienda bioclimática versus una vivienda certificada Passivhaus 63
De La Cruz Pérez L.

26. El fenómeno de la condensación, la calidad del aire interior la solución de Murprotec 64
Recio Cañadas F.

27. ¿Están acondicionados los depósitos de los archivos para conservar adecuadamente los documentos? 66
Collado López M.L.

Protección frente al ruido e iluminación 68

28. Métodos alternativos para la determinación de la transmisión de vibraciones por impacto 69
Ferrandez D., Saiz P., Yedra E., Moron C.

Accesibilidad Universal 70

29. Accesibilidad universal en la rehabilitación de edificios de viviendas existentes 71
Monente Mozaz M.

30. Adecuación efectiva de las condiciones de accesibilidad en edificios existentes a través del ajuste razonable 74
Martínez Carrillo M.J., García García M.P., Sevilla Delgado J.L.

31. La accesibilidad como vehículo cultural museístico en el casco antiguo de Valencia 76
Martínez Portilla J. J., Martinez Boquera J.J.

32. La complejidad en la mejora de la accesibilidad de un edificio de 5 plantas de más de 100 años 78
A B J.M.

33. Programación de actuaciones de accesibilidad en los parques públicos de viviendas 79
Del Pino Leruite J.C., Martos Gallardo I., García Lancharro G.

Seguridad 80

34. Posibles metodologías para realizar una evaluación de riesgos psicosociales en una empresa constructora 81
Zamora Calleja M., Del Río Merino M., Llorca Rubio J.L., Martín Brezmes L.

35. Gestión de incidencias de prevención de riesgos laborales en obras de construcción utilizando la metodología BIM 82
Otero Olmos A., Calderón Gallo C., Zamora Calleja M.

36. Procedimiento de cerramiento de fachada panelada mediante la apertura de huecos al termino de obra 84
Santa Cruz Astorqui J., Porras Amores C., Villoria Sáez P., Del Río Merino M., Piña Ramírez C.

37. Digitalización de planes de autoprotección 86
Ramos Pereira L.D., Forteza Oliver F.J.

38. 22 Años desintegrando la prevención en la edificación 87
Ramos Pereira L.D., Forteza Oliver F.J.

39. La gestión preventiva del sector de la construcción en España: necesidad de mejora 88
Morales Aragon A., Del Río Merino M.

40. Cultura de seguridad y percepción de los riesgos laborales por parte de los trabajadores 90
Martínez Carrillo M.J., Mateo Lorente N., Espínola Jiménez A.

41. Señalización de seguridad y salud a través del humor de los Simpson 92
Martínez Carrillo M.J., González Amate M.D., Carmona López F.J.

42. Prevención y seguridad: integración de todos los agentes en el proceso constructivo 94
Rodríguez Gómez F.D.A., Medín Guyatt R., Vara Pin J.L., López Fernández D., Carballo Couñago A.

43. Impact of safety workers training in accident results 96
Estudillo Gil B., Forteza Oliver F.J., Carretero Gómez J.M.

44. Acciones prioritarias para mejorar la seguridad y salud durante los trabajos de reparación y mantenimiento en cubiertas 97
Sanz Albert F., Limón García E., García Páramo D.

45. Contribución a la efectiva integración de la prevención en las obras de construcción 98
Segarra Cañamares M., Ros Serrano A., Forteza Oliver F.J., González García M.D.L.N.

46. Estado de salud de las viviendas en el ámbito rural 100
Sevilla Delgado J.L., Martín Herrera E., Moreno Medinilla F., García García M.P., Espínola Jiménez A., Guerrero Maldonado J.C.

47. La narrativa en experiencias de realidad mixta para desarrollar cultura de prevención de riesgos laborales en construcción 101
Muñoz La Rivera F., Mora Serrano J., Delgado Alarcon C., Jofré Briceño C., Vera Reyes R., Núñez Ramírez T.
48. Seguridad y salud en construcción 4.0 103
Manfredi Salado J.J.
49. El coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución y su criminalización en caso de accidente laboral 105
Luzón Rodríguez T., Sáez Pérez M.P., Rodríguez Sánchez R., García Maleno L.
50. Rehabilitación de la iglesia de Nuestra Señora del Reposo de Campillos (Málaga) 107
Luzón Rodríguez T., Sáez Pérez M.P., Rodríguez Sánchez R.
51. Un detector de incendios en el hogar… ¡puede salvar tú vida! 109
Ramos Pereira L.D., Forteza Oliver F.J.
52. La influencia de las administraciones locales en la gestión preventiva de las obras sin proyecto 110
Martínez Montesinos F.J.
53. Monitorización de variables ambientales en cimentaciones superficiales 111
González Arteaga J., Yustres Real Á., Alonso Aperte J., Moya Cameo M., Merlo Espinosa O., Navarro Gámir V.
54. Protección e impermeabilización con cal en la restauración de edificios de albañilería 113
Ortín Llul G., Lleal. J., Sala . D., Valdivieso Coca E.
55. Ignifugación de tensores metálicos mediante pintura intumescente.solución prestacional para el pabellón puente de zaha hadid de la exposición internacional Zaragoza 115
Pérez Cebrian A.

Áreas Transversales 116

56. El otro punto de mira de la construcción 4.0 del que nadie habla 117
Antolín Valero B.
57. La magia de la iteración 119
Citoler Berdala L., Salanova Serrano J.Á.
58. Aplicación de last planner system en la edificación residencial. Lecciones aprendidas 120
Esteban Herranz C., Del Río Merino M., Del Solar Serrano P., Fuentes Juridias R., García Martínez N., Álvarez Arribas S.
59. La salud y bienestar en el certificado Breeam 122
Rodríguez Hermida M., Fernández Seoane P.
60. Áreas transversales tabiquería de ladrillo con revestimiento de placa de yeso: paredes de altas prestaciones, industrializadas, robustas y sostenibles 123
Ribas Sangüesa A., Santiago Monedero E., Valenciano Estevez J.L.
61. Estrategia participativa para una ergonomía eficiente: la metodología "Eco" en el sector de la construcción 125
Gordillo Gómez M., Martín- Del-Rio J.J., Herrero Vázquez E., Becerra Cumbrera J.F., Borreguero Cid M.
62. Evaluación de las políticas públicas de rehabilitación residencial en España 2013-2017 127
Rubio Del Val J., Espinosa Fernández A., Monzón Chavarrías M., López Mesa B.
63. Talleres integrados BIM 4d y 5d: formación universitaria dual en mediciones, presupuestos y planificación de obras 129
Ruiz Fernández J.P., Valverde Gascueña N., Valderrama F.

64. Cuantificación geográfica de generación de residuos de construcción demolición (RCD) 130
Fernandez Castillo J., López-Asiain Martínez J., Granados Menéndez H., Payán De Tejada Alonso A.

65. Análisis para definir el perfil del profesional homologado capaz de emitir tasaciones con finalidad garantía hipotecaria 132
Cabrera Guardiola A., Terrones Marín J.

66. De la planificación a la ejecución en la restauración monumental. El plan director de la Casa de Sinyent 134
Matoses Ortells I.

67. Meditación de la técnica para la salud de los edificios 135
Blanco Gómez P.R.

68. Marketcons - economía circular 136
Marrot Ticó J.

69. Método para el análisis de plataformas colaborativas basadas en metodologías BIM 138
Díaz Jiménez S., Muñoz La Rivera F., Vielma Pérez J.C.

70. Condiciones de ejecución vs prescripciones técnicas y normativas, una problemática de actualidad en nuevos materiales en fachada. Caso de estudio 139
Sáez Pérez M.P., Luzón Rodríguez T., Rodríguez Sánchez R.

71. Alcance del Informe de Evaluación del Edificio como intervención para los Arquitectos Técnicos y la trascendencia de su emisión 141
Ruiz Buenaga A., García Rivas R., Tapia Lavin R.

72. Marca aparejador, marca la diferencia 143
Santos González E.

73. La coordinación y la comunicación las bases de la construcción 4.0 144
Gallego Navarro T., Collado López M.L., Tolosa Robledo L., González Vázquez M.D.M.

74. Estudio de la evolución de la investigación y trabajo de la Arquitectura Técnica a través de sus revistas colegiales 145
Durán Álvarez J.M., López Asiaín J., Payán De Tejada Alonso A.

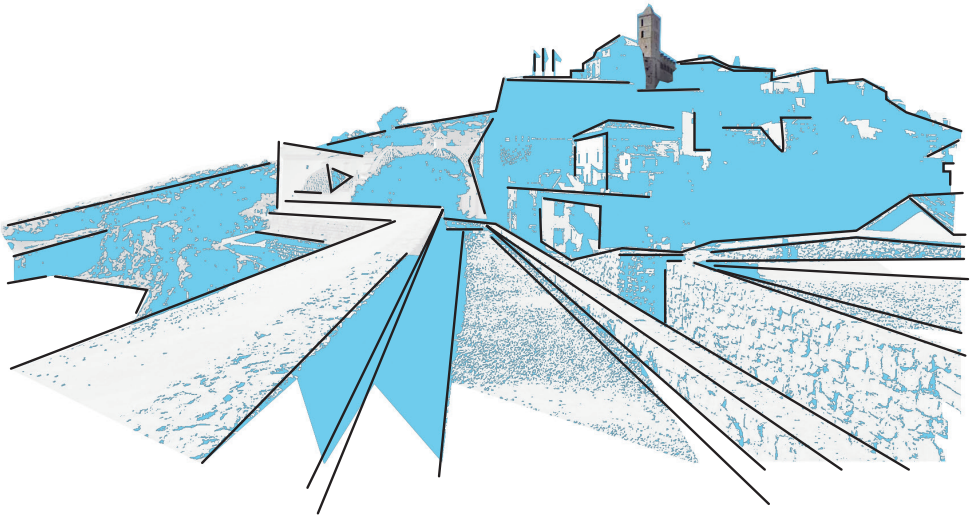
75. Multidisciplinariedad en la investigación arquitectónica: retos del Arquitecto Técnico en un caso de estudio en Almería 147
Jiménez López L., Martínez Pérez I.

76. Herramientas online para la coordinación de los diferentes agentes de una obra 149
Alario Catalá E.

77. Planificación: el análisis del flujo de recursos humanos como catalizador del cambio de los procesos constructivos hacia la industrialización 150
Santos S., Pedrajas R.

78. Áreas transversalesimplementación de la metodología BIM en la elaboración del libro del edificio y **proyecto as-built. aproximación al entorno no profesional** 152
Floriach I Puig T., Capdevila I Becerra R.

79. Áreas transversales proyecto Life Photoscaling: la sostenibilidad de la tecnología fotocatalítica en pavimentos urbanos para la descontaminación del aire 153
Martinez Sierra I.M., Jimenez Relique E.M., Castillo Talavera A., Castellote Armero M.M.



Edificio de Consumo de Energía Casi Nulo

.01

LEVEL(S): EXPERIENCIA ESPAÑOLA SOBRE LA PROPUESTA DE LA COMISIÓN EUROPEA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN EDIFICIOS

Bermejo Presa N.[1], **Rivas Hesse P.**[1], **Izaola Ibáñez B.**[2]

[1]SAINT-GOBAIN ISOVER, PLACO, Madrid, España

[2]Doctorando en la ETSAM, coordinador de proyecto LIFE Levels en GBCe, Madrid, España

Keywords: Indicadores De Sostenibilidad, Economía Circular, Monitorización, Análisis De Ciclo De Vida

Resumen

En esta propuesta, se presentará un caso práctico real de una vivienda construida en Calicanto (Valencia) que se encuentra habitada y monitorizada 24h/365d y que forma parte de la fase de estudios piloto del proyecto europeo Level(s).

Level(s) es un marco voluntario de medición para mejorar la sostenibilidad de los edificios. Utilizando las normas existentes, Level(s) proporciona un enfoque de la Unión Europea para la evaluación del comportamiento ambiental, social y económico en el entorno construido. Ha sido desarrollado por la Comisión Europea en estrecha colaboración con los actores de la industria de la construcción.

Poniendo el foco en el Análisis de Ciclo de Vida como herramienta clave para elaborar los indicadores de sostenibilidad.

Villa Vera, la vivienda analizada, ha sido desarrollada con un claro compromiso con la arquitectura sostenible y la eficiencia energética mediante la combinación de diferentes estrategias pasivas y la instalación de equipos de elevada eficiencia, así como la monitorización del consumo de energía y agua mediante diferentes sensores en tiempo real. Todo ello ha permitido a Villa Vera obtener una Declaración Ambiental de Edificio, siendo el primer edificio residencial en España en obtener este tipo de certificación.

La vivienda servirá como banco de pruebas para evaluar el comportamiento ambiental del edifico a través de la iniciativa Europea Level(s) pero también, gracias a la monitorización, podemos determinar la respuesta del edificio ante las condiciones climáticas y los hábitos de los usuarios y, ademas, comparar estos resultados con los derivados de los cálculos y estimaciones realizadas en proyecto. Por ello se han instalado sensores (termómetros, pyranómetros, veletas, anemómetros, PT100, medidores de CO_2, termohigrómetros, control de consumos energéticos en equipos y caudalimetros consumo de agua) tanto exteriores como interiores que registran pe-

riódicamente parámetros relativos a temperatura, humedad y calidad de aire, viento, así como en las instalaciones para conocer el comportamiento real del edificio, su relación con el comportamiento de los usuarios y los consumos de energía y agua con el objetivo de analizar y extraer conclusiones de su funcionamiento. Esta monitorización además permite investigar y analizar cómo influyen determinados sistemas o elementos en el comportamiento energético global de la vivienda.

.02

DAÑOS EN FACHADAS EDIFICIO = REHABILITACION "CIRUGÍA CONSTRUCTIVA"

Canto Salto P.

COAATIE Albacete, Albacete, España

Keywords: Especialización, Rehabilitación, Patologías

Resumen

Presento esta ponencia como autor del proyecto de rehabilitación de daños en las fachadas de un edificio terminado en 1968, de 17 plantas, que da a tres calles. Dicho edificio tiene 20 fachadas y alberga 110 viviendas, siendo un icono en la ciudad por su ubicación y configuración. El proyecto presentó varias líneas complejas de solucionar.

Por una parte, las fachadas del edificio se reparten en 10 de ladrillo caravista, siete de piedra caliza y tres con lavaderos, especialmente deterioradas las de ladrillo caravista con desprendimientos a la calle que era urgente reparar, mientras que las de piedra caliza presentaban manchas y zonas de entrada de agua en las juntas.

Por otra parte, había que proponer a los 110 propietarios una solución que mejorase energéticamente el edificio, estabilizara los daños y sobre todo unificara criterios en la reparación tras varios años sin solución.

Comencé con el análisis de las fachadas de ladrillo caravista, que tenían graves desprendimientos de la cara exterior del ladrillo, con muchas oquedades que daban lugar a entrada de agua, pérdida de calor y, lo que es peor, caída a la calle de cascotes. Tras realizar un estudio de catas en las zonas más representativas, se detectó que el ladrillo caravista apoyaba 1/3 del mismo, por lo que gran parte estaba sin apoyo y cargando cada fachada en la inferior. También se detectó que no había aislamiento.

Se adoptó como solución técnica una "*cirugía constructiva*" y minuciosa que fue la de colocar un angular metálico cada dos plantas, soldado a las vigas o zunchos de la estructura metálica del edificio para apoyo del ladrillo caravista. Posteriormente se sellaron y taparon todos los huecos de los ladrillos y tras analizar distintas soluciones finales de la fachada, se llegó a la conclusión que la mejor solución, que fue la de colocar una fachada de Composite recibida con perfilería metálica, pero anclada a los angulares metálicos colocados anteriormente dado que debido a las características de la fachada no era posible atornillar en el ladrillo por posible vuelco.

Colocar una "piel" por delante de la fachada de ladrillo caravista, dio lugar a instalar un aislante térmico e ignífugo adherido al ladrillo caravista, lo que se produjo una mejora energética en el edificio. Por otra parte, fue necesario solucionar los problemas que planteaba la fachada en cuanto a las dobles ventanas, los cierres de los balcones (unos estaban abiertos y otros no) toldos que cada vecino colocó durante varios años a su criterio, cableado de luz y telecomunicaciones.

En la fachada de piedra caliza, se sellaron las juntas, se limpió y en algún caso se colocaron tornillos. En las fachadas de los lavaderos metálicos, se saneó la carpintería metálica y se pintó.

Al final el edificio se terminó con una mejora estética y energética, se alargó la vida útil y la inversión realizada (1 millón de €) se amortiza con el incremento que ha tenido en la rehabilitación de las fachadas y la mejora energética realizada.

.03

OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DE ASCENSORES EN EDIFICIOS EN ALTURA

Marcos Pérez J.A.

Arquitecto Técnico, Guadalajara, España

Keywords: Ascensor, Eficiencia Energética, Tráfico Vertical, Sostenibilidad

Resumen

El progresivo aumento de la población en el mundo y su éxodo a núcleos urbanos implica, según diferentes estudios, que el futuro del urbanismo y de la arquitectura se enfrenta al reto de construir "megaciudades verticales", con edificios cada vez de mayor altura. Este inicio se puede comprobar en la constante carrera que existe por edificar el rascacielos más alto del mundo (actualmente el Burj Khalifa de 828m, en Dubái y en un futuro Torre Yedá, en Arabia Saudí, con una altura de más de 1km).

La evolución técnica hace posible que cada día los edificios puedan alcanzar una mayor altura, existiendo la dificultad de compatibilizar este modelo de construcción con la sostenibilidad y eficiencia energética. Mucho más con la búsqueda por conseguir un edificio de consumo de energía casi nulo, especialmente desde el punto de vista de las instalaciones.

En cualquier edificio en altura, uno de los equipamientos de mayor importancia es la instalación de ascensores. No solo permiten cumplir un requisito básico como es la accesibilidad, sino que son los encargados de transportar a los usuarios a las plantas de destino, en un tiempo y bajo unas condiciones de tráfico y confort determinadas (según su uso, ya sea edificio de oficinas, hotelero, residencial o cualquier otro), convirtiéndose en la principal instalación que vertebra un edificio.

Por lo tanto, los ascensores se convierten en redes de "transporte público" dentro de un edificio, como pueden ser autobuses, trenes o metro en una ciudad, de ahí su importancia cada vez mayor.

Debido a su gran intensidad de uso, especialmente en edificios de oficinas, es importante que su diseño sea equilibrado para un adecuado funcionamiento, debido a que se trata de un gran consumidor de energía en el cómputo global del edificio.

El objeto del presente trabajo consiste en analizar las principales tecnologías y los componentes más eficientes que puede equipar actualmente una instalación de ascensores eléctricos, con su implicación energética, así como la importancia de pre-

ver una adecuada dotación de ascensores en cualquier edificio. De esta forma se obtiene el equilibrio óptimo entre la mayor eficiencia energética posible en este tipo de instalación y la capacidad de tráfico vertical idónea para que estos equipos cumplan su función requerida.

Teniendo en cuenta los aspectos más relevantes, podría concluirse que las tecnologías y componentes principales de un ascensor que intervienen en su optimización energética son el Sistema de Tracción (compuesto por Máquina de Tracción y Convertidor), la Maniobra (Convencional, Selectiva-Colectiva, Selección Anticipada de Destino), el adecuado equilibrado y compensación de las masas, la decoración del interior de cabina, la elección de periféricos energéticamente eficientes y el correcto ajuste de sus elementos móviles.

Además de esto, un análisis de tráfico vertical apropiado es esencial para optimizar la dotación de ascensores, en número y capacidad, entre otras características.

Una vez conseguido el consumo más eficiente, se podría contrarrestar con otros sistemas de generación de energía en el edificio, con el fin de obtener el objetivo de un edificio con consumo cero.

.04

EL PASSIVHAUS RENUEVA EL MODERNISMO

Clavero Bosque B.[1], **Style. O.**[1], **Olano Lafita L.**[2]

[1]Progetic, Barcelona, España
[2]LUCIA OLANO ARQUITECTA, Barcelona, España

Keywords: Passivhaus, NZEB, EECN, Modernismo

Resumen

Se presenta la rehabilitación energética de una finca histórica en Barcelona, bajo los parámetros de Low Energy Building que establece el Estándar Passivhaus. El edificio, datado a principios del siglo XX, tiene una superficie construida de 303 m2, distribuida en PB+3PP y ya está terminado.

El objetivo de este proyecto ha sido crear una vivienda lo más eficiente posible y recuperar el aspecto modernista del edificio original, perdido en varias reformas. Para ello, se ha utilizado el sistema SATE como vehículo para la creación de relieves y cornisas en la fachada y carpinterías de altas prestaciones que recrean el aspecto de la época (p.e. falsos parteluces, etc.)

Se presentarán las estrategias pasivas (aislamiento térmico, protección solar, hermeticidad, y las instalaciones (climatización con aerotermia, pared radiante, deshumidificación y radiadores de baja temperatura) según las posibilidades de implantación en cada zona de la vivienda.

.05

LECCIONES APRENDIDAS EN PROYECTOS Y OBRAS PASSIVHAUS

Clavero Bosque B., Style. O.

Progetic, Barcelona, España

Keywords: Passivhaus, NZEB, EECN, Obra

Resumen

Este 2019 cumplió 10 años de vida el primer edificio Certificado Passivhaus en la península, un estándar que ayuda enormemente a los técnicos a materializar edificios de energía casi nula. Los EECN están a la vuelta de la esquina a nivel normativo, en 2021 todo edificio de nueva construcción deberá ser un EECN. Ha llovido mucho desde aquellos primeros proyectos, entre tanto los técnicos, desde diseñadores y consultores, hasta constructores y operarios, hemos ido acumulando experiencias. ¿Qué hemos apreciado? ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué retos consideramos para el futuro próximo?

El artículo expondrá las lecciones aprendidas en la consultoría y el control de ejecución en edificios EECN y Passivhaus, basado en los cinco principios: aislamiento, reducción de puentes térmicos, hermeticidad, carpinterías de altas prestaciones y ventilación mecánica de doble flujo con recuperación de calor.

Respecto al aislamiento, se analizará la importancia de un buen factor de forma en los edificios, presentando un estudio comparativo entre el factor de forma y los espesores de aislamiento requeridos para cumplir el Estándar en varios proyectos, desde unifamiliares a plurifamiliares y residenciales de distintos tipos. ¿Puede el factor de forma convertirse en una herramienta de diseño para el control de costes?

Mediante los resultados de los ensayos Blower Door de obras ya entregadas, se analizarán tipologías y grosores de paneles OSB utilizados como capa hermética al aire. Se presentará una comparativa de resultados en edificios con paneles tipo 3 y 4 de diferentes espesores y las recomendaciones para elegir un producto ajustado a las necesidades del edificio.

Otro aspecto ligado a la hermeticidad son las carpinterías: se presentarán resultados de ensayos de hermeticidad en proyectos con carpinterías singulares, como correderas elevables de varias hojas, y puntos clave de las carpinterías que pueden comprometer la hermeticidad del edificio.

Finalmente, aclararemos falsos mitos de los edificios pasivos respecto a la ventilación. Se valorarán los pros y contras de la integración de la climatización en los sistemas de ventilación de doble flujo con recuperación de calor, en climas principalmente templados como son los peninsulares.

.06

HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE COSTES SEGÚN LOS INDICADORES DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Payán De Tejada Alonso A., López-Asiain Martínez J., Fernández Castillo J., Luna González R.

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

Keywords: Coste Energético, Edificios Eficientes, Sensibilización Del Usuario, Certificado De Eficiencia Energética

Resumen

La Directiva 2002/91/CE abría hace ya casi 20 años la creación por parte de los países miembro de un procedimiento de certificación de eficiencia energética de edificios que fuera en consonancia con las políticas de esta índole de la Unión Europea (UE), cuya continuidad y evolución continúan a día de hoy con previsibles avances en los próximos años.

Este procedimiento de certificación daba como resultado el correspondiente, y reconocido, certificado de eficiencia energética (CEE) el cual tenía la misión, según se puede leer en esta primigenia Directiva Europea, "*que los consumidores puedan comparar y evaluar la eficiencia energética del edificio*". Era, por tanto, interés de la UE, fomentar que el CEE no fuera únicamente una herramienta técnica para los certificadores u otros agentes del sector de la construcción, sino que tenía que arrojar indicadores que pudieran ver y comparar los usuarios, entrando en su cadena de decisión al comprar o alquilar una vivienda y favoreciéndose la elección de edificios de alta eficiencia energética por delante de otros que poseyeran un consumo más alto con las consecuentes emisiones nocivas al medioambiente asociadas.

No obstante, la realidad que se produjo en los siguientes años fue diferente, radicando uno de sus problemas principales en la percepción del CEE por parte del usuario como un coste asociado a la compraventa y, sobre todo, falto de utilidad, posiblemente por el desconocimiento de lo que los indicadores significaban para el día a día del inquilino de la propiedad.

Es por esto, que en este trabajo se ha investigado en ese necesario nexo de unión entre la ciudadanía sin conocimientos técnicos en eficiencia energética y el elemento diferenciador que debe representar el CEE. Para ello, se ha desarrollado una herramienta de cálculo de costes que parte de los indicadores principales de consumos de energía primaria que aparecen en el documento diferenciados: calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.

Se han estudiado, con base a los valores de fuentes oficiales como el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético (IDAE) o la Red Eléctrica de España (REE), los costes asociados a los principales combustibles con los que se abastecen los equipos de producción de los edificios, con el fin de que el usuario pueda consultar el coste total base del edificio en el que se ha interesado, entrando así en la cadena de decisión de éste en la compraventa.

Además, en este trabajo se han estudiado los valores de los edificios referencia de las versiones del Código Técnico de la Edificación de 2006, 2013 y 2020 describiéndose la evolución de los costes orientativos asociados a la eficiencia energética legislativa en nuestro país.

.07

LA HERMETICIDAD AL AIRE EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN NORMATIVA Y SU IMPORTANCIA PARA LOS EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO

Jiménez Tiberio A.

ARREBOL EFICIENCIA ENERGÉTICA, Pamplona, España

Keywords: Hermeticidad, Infiltraciones, Eccn, Blower Door

Resumen

La hermeticidad al aire es un parámetro fundamental para la construcción de Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo (ECCN). Así se ha demostrado en numerosos estudios realizados por entidades de reconocido prestigio como el *Passivhaus Institut*, o el *Lawrence Berkeley Laboratory* de la *University of California,* entre otros.

Según un estudio realizado por el Instituto Passivhaus, **la reducción de las infiltraciones de aire en los edificios situados en clima templado como Madrid, puede suponer una reducción de en torno a 15-20 kWh/m² año de demanda de calefacción**.

Tras las directivas europeas de eficiencia energética, los países de la Unión Europea (UE) han adaptado sus normativas de manera progresiva, con el objetivo de conseguir que sus edificios nuevos sean ECCN. Entre otros parámetros, regulan el nivel de infiltraciones de aire de los edificios mediante la ejecución de ensayos, como el **Test de presurización mediante puerta soplante, o *blower door,* cuyo procedimiento se define en la EN 13829 e ISO 9972**. Del ensayo obtenemos el valor n50, o renovaciones de aire a la hora, a una diferencia de presión de 50 Pascales. Este valor nos sirve para comparar y evaluar la hermeticidad de los edificios.

De este modo, **la mayoría de países de la UE limitan el nivel de infiltraciones de aire**, con objeto de conseguir envolventes térmicas de mayor calidad. Por ejemplo, en Alemania un edificio nuevo con ventilación mecánica no puede tener una tasa n50 superior a 1,5 ren/h a 50 Pa.

Asimismo, el estándar de construcción Passivhaus exige la realización del ensayo en los edificios certificados, obteniendo un valor inferior a 0,60 ren/h.

La normativa española no regula este tema hasta la fecha. No se exige la realización de ensayos, ni se limita el nivel de hermeticidad de los edificios. Sin embargo, sí que se observa una evolución en la importancia que le da el Código Técnico de la Edificación (CTE) a este parámetro. En las sucesivas actualizaciones del Documento Básico de

Ahorro de Energía (DB HE) y en los procedimientos para le evaluación de la eficiencia energética de los edificios.

Se ha pasado de considerar las infiltraciones de aire como un parámetro vinculado a la ventilación y relacionado casi exclusivamente con la permeabilidad de los huecos, a contabilizar la permeabilidad de los elementos opacos en función de la calidad de la envolvente, incorporando la posibilidad de obtener dicho parámetro mediante la ejecución de ensayos.

Pese a que la normativa propuesta favorece la mejora y control de la hermeticidad, no se imponen límites ni exigencias al respecto. Por lo que los edificios nuevos podrían ser poco herméticos, y por lo tanto poco eficientes y confortables.

Existen herramientas, como el ensayo blower door y la termografía infrarroja, para cuantificar y controlar las infiltraciones de aire. Ensayos normalizados que permiten verificar la calidad de la envolvente de una manera precisa y viable.

Se espera que en futuras actualizaciones se definan límites y pruebas para controlar este factor tan importante y poder garantizar eficiencia energética y confort.

.08

INTERVENCIÓN EN EDIFICIOS HISTÓRICOS. INTERVENCIONES SOSTENIBLES

Rodríguez Martín J.A.

Arquitecto - Arquitecto Técnico, Cartagena, España

Keywords: Patrimonio, Sostenibilidad, Conservación, Reutilización

Resumen

La sostenibilidad en el ámbito del patrimonio arquitectónico protegido es un ámbito bastante aceptado, pero no ocurre lo mismo en la intervención en edificios históricos que puede que no estén protegidos. Las opciones habituales son la demolición del edificio, en algunos casos manteniendo la fachada o, en el mejor de los casos manteniendo envolventes.

En esta comunicación de abordará este problema que, además de perder elementos patrimoniales, se rehacen elementos que perfectamente seguían haciendo su cometido. Se expondrán las virtudes de conservar el máximo de elementos originales, ya sea dejándolos in situ, con recolocaciones o reutilizándolos en otras zonas de esta u otra obra, frente a opciones actuales. Se trata, por un lado de mantener, si es posible, al máximo el estado original del edificio, adecuando solo lo necesario para la adaptación a normativas actuales y necesidades del cliente; o por otro, buscar opciones de reutilización de elementos que se encuentren en buen estado.

La recuperación de elementos estructurales como muros, columnas de fundición, forjados de madera o metálicos, o revestimientos como pavimentos, azulejerías, artesonados, rejerías, carpinterías, etc. suponen un ahorro económico importantes, una construcción mucho más sostenible y se consigue mantener un legado. En definitiva, se expondrán las opciones posibles para que sea compatible el mantenimiento de elementos constructivos y patrimoniales de edificios históricos con los requerimientos normativos y sociales actuales, dando un alto valor al resultado y consiguiendo realizar obras mucho más sostenibles

.09

COMPORTAMIENTO TÉRMICO DEL SISTEMA SATE: ANÁLISIS DE LA FACHADA DE UN EDIFICIO DE LOS AÑOS 50 REHABILITADO EN MADRID

Varela Luján S.[1], Rodríguez Sánchez A.[2], Viñas Arrebola C.[3], Aguilera Benito P.[3], Piña Ramírez C.[2], González Cortina M.[2]

[1]Grupo de Investigación de Tecnología y Medio Ambiente. Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[2]Grupo de Investigación de Tecnología y Medio Ambiente. Dpto. Construcciones Arquitectónicas y su Control, Escuela Técnica Superior de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[3]Grupo de Investigación de Tecnología y Medio Ambiente. Dpto. Tecnología de la Edificación, Escuela Técnica Superior de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Keywords: Rehabilitación, Aislamiento Térmico, SATE, Eficiencia Energética.

Resumen

En España, según el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020, el sector residencial supone un 18,5% del consumo de energía final. La normativa actual exige la reducción del consumo de energía en este sector a través de la implementación de estrategias de ahorro de energía.

Actualmente existen 10 millones de edificios destinados a vivienda en nuestro país, de los cuales unos 800.000 tienen más de 50 años. En el caso de Madrid son más de 20.000 edificios construidos en esa época, presentando carencias en cuanto a confort y habitabilidad y, por ello, se hace necesario ver la rehabilitación como algo imprescindible para el cumplimiento de los objetivos de ahorro energético propuestos. Estas actuaciones tratan de adecuar el edificio a los requisitos de las nuevas normativas, mejorando su calidad y vida útil. Además, suponen un menor impacto económico y ambiental que la demolición y nueva construcción.

En este caso, el objetivo de estudio es un edificio rehabilitado con un sistema de aislamiento térmico por el exterior (SATE). Este sistema consiste en la adición de aislamiento térmico por el exterior de las fachadas, ayudando así a crear una envolvente continua en la fachada del edificio.

Se analiza el comportamiento térmico de las fachadas en una vivienda en la parte del edificio rehabilitado con este sistema, comparándolo con otra vivienda del edificio en su estado original, con el objetivo de analizar el comportamiento real de la fachada rehabilitada.

El edificio está en San Cristóbal de los Ángeles, en el sur de Madrid y está construido al final de los años 50. Las dos viviendas están situadas en la tercera planta del edificio, en los portales 47 y 51, teniendo en cuenta las costumbres de uso de los inquilinos.

Los datos de temperaturas para el análisis se obtienen a través de una monitorización con termopares tipo K, colocados tanto dentro como fuera de las fachadas, y en cada una de las orientaciones. Estos termopares están conectados a unos dataloggers que recogen los datos de temperatura durante la campaña de medición en marzo, mes caracterizado por tener condiciones climatológicas de temperaturas medias, pero con amplias oscilaciones entre el día y la noche.

A través de esta comparativa se puede comprobar que existe una gran diferencia en el comportamiento térmico de la fachada en su estado original frente a la rehabilitada. La diferencia media de temperatura entre la superficie exterior e interior en la fachada original es de 3,5ºC y 2,5ºC, norte y sur respectivamente, mientras que en la rehabilitada es de 9,7ºC en el norte y 7,9ºC en el sur, mostrando una disminución de un 74,67% en la transmitancia con la colocación del SATE con respecto a la fachada original.

En conclusión, el sistema SATE ayuda a que las temperaturas superficiales interiores sean más independientes de las temperaturas exteriores, y que su colocación como método de rehabilitación influye positivamente al mantenimiento de las temperaturas interiores ayudando a optimizar el consumo energético para mantener la temperatura de confort en las viviendas.

.10

PROYECTO ARAGÓN 180: PRIMER EDIFICIO PLURIFAMILIAR PASSIVHAUS CON ESTRUCTURA DE MADERA DE MALLORCA

Busquets Hidalgo J.M.

Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Mallorca, Palma, España

Keywords: ECCN, Passivhaus, Madera, Corcho

Resumen

La presentación tratará de definir y diferenciar los conceptos de Edificio de Consumo Casi Nulo y Edificio Passivhaus. Posteriormente, se analizarán los principios básicos y requisitos energéticos de los edificios de alta eficiencia energética. A continuación, se explicará como se han conseguido cumplir cada uno de los requisitos con las soluciones concretas presentes en este proyecto. Finalmente, se comparán los resultados energéticos obtenidos entre el edifico proyectado (bajo el estándar Passivhaus) y el mismo edificio construido bajo los criterios del CTE HE 2013.

.11

TURO DE LA PIERA: SIMULACIÓN TERMODINÁMICA Y DATOS DE MONITORIZACIÓN DE UN POLIDEPORTIVO Y PISCINA INTERIOR EECN

Style. O.[1], Noguera. A.[2], Saltó. X.[3], Clavero. B.[1], Wassouf. M.[4]

[1]Progetic, Barcelona, España

[2]Anna Noguera, Barcelona, España

[3]CABA Sostenibilitat, Barcelona, España

[4]Energiehaus, Barcelona, España

Keywords: EECN, NZEB, Madera, Simulación Termodinámica

Resumen

Ganador de la categoría de Edificios Deportivos de los premios WAF 2019 por su integración paisajístico en el entorno urbano, sostenibilidad y apuesta social, y ganador del Premio Mapei a la Arquitectura Sostenible 2019, el nuevo equipamiento polideportivo con piscina interior Turo de la Peira abrió sus puertas en junio de 2019 en el barrio de Turo de la Piera, Barcelona. El edificio de 4.430 m2 cuenta con una estructura singular de madera contra-laminada, soportando dos espacios superpuestos de grandes luces (27m), y una fachada vegetal de cultivo hidropónico. Se propuso una regeneración integral a nivel urbanístico, concentrando los dos equipamientos en un solo edificio, con el fin de liberar espacio y crear un gran jardín. Una operación de desmineralización y renaturalización, eliminando muros y superficies duras y salvando los desniveles con taludes ajardinados que permiten diferentes recorridos adaptados y crean zonas de estar y juegos infantiles. El interior de manzana se ha convertido en un espacio público ajardinado que aporta calidad ambiental, que es un lugar de relación social, y que sirve de preámbulo del equipamiento.

El diseño del edificio se ha realizado con criterios de arquitectura pasiva. El volumen compacto y empotrado en el terreno minimiza la superficie de fachada evitando pérdidas térmicas. La configuración de las distintas partes de la envolvente se ha determinado de forma selectiva según la orientación solar y requerimientos de cada espacio en función de los resultados de las simulaciones termodinámicas con Energyplus-DesignBuilder y Radiance para la iluminación natural. La piscina se simuló con el módulo de piscinas interiores climatizadas de EnergyPlus, que permite calcular el balance energético entre la lámina de agua de la piscina y su entorno, tomando en cuenta la temperatura del agua de salida del generador térmico, la temperatura

de entrada de agua fría de la red, la temperatura de consigna del agua de la piscina y la ocupación horaria de las personas en el agua y su tasa metabólica.

Conforme los resultados de las simulaciones, la optimización de la envolvente térmica genera un ahorro total de 182.011 kWh/a, aproximadamente 27.302 €/a. El acondicionamiento climático de la pista polideportiva se realiza exclusivamente de manera natural. Ventanas laterales combinadas con 24 lucernarios están monitorizados mediante un sistema inteligente de automatización que funciona con sensores de temperatura, humedad, CO_2 y lluvia.

El muro cortina de la piscina y de la pista polideportiva cuentan con vidrios de baja emisividad y gas argón en cámaras. Adicionalmente el cierre de fachada en la pista se realiza mediante un sistema modular de policarbonato extruido con protección a los rayos UV, permitiendo la entrada de luz natural.

Se presentarán los resultados del estudio de simulación termodinámica y datos reales de monitorización.

.12

ACS + FV: APROVECHAMIENTO DE EXCEDENTES DE FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO PARA LA GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Style. O., Fulcarà. V., Clavero. B.

Progetic, Barcelona, España

Keywords: Fotovoltaica, ACS, Passivhaus, NZEB

Resumen

Se presenta la implementación de una instalación fotovoltaica de autoconsumo en una vivienda unifamiliar con certificación Passivhaus Classic, en donde se desvían los excedentes de la producción fotovoltaica a una resistencia eléctrica en el depósito de Agua Caliente Sanitaria. El sistema convierte la energía eléctrica que no se autoconsume en la vivienda, en energía térmica en el depósito de ACS para su uso posterior. Ya que los consumos de ACS son casi siempre superiores a los de climatización en una Passivhaus, una solución de este tipo reduce la factura energética y aprovecha una fuente de energía renovable para producir agua caliente, evitando muchos de los problemas de mantenimiento que suelen sufrir los sistemas de energía solar térmica.

El sistema incorpora lo siguiente: un generador fotovoltaico con 12 módulos policristalinos de 265 W potencia nominal y una potencia pico de 3,18 kWp, con un inversor de 3kW. Los módulos están inclinados a 17º, orientados perfectamente a sur. El principal equipo de producción de ACS es una bomba de calor aire-agua de 6kW de potencia nominal, con un depósito de ACS de 500 litros, con una resistencia eléctrica de 3 kW. La producción de ACS es instantánea.

Hay un sistema de control que monitoriza el consumo de electricidad de la casa y la producción fotovoltaica, enviando excedentes de la producción que no se consume de manera instantánea, a la resistencia eléctrica en el depósito de ACS. La potencia de la resistencia se modula a través de un regulador de tensión, debido a que la potencia de salida del generador fotovoltaico varía continuamente según el nivel de radiación solar, y el excedente disponible depende del consumo de electricidad momentáneo de la vivienda.

Los datos de monitorización disponibles al momento de redacción, para el mes de mayo, muestran que se desvió 774 kWh de producción fotovoltaica a la resistencia

eléctrica en el depósito de ACS. Lógicamente no se aprovechará el 100 % de esta energía, al menos de que al consumo de ACS sea igual o mayor. El consumo medio mensual se calcula entorno a los 147 kWh/mes. Esto implica que la desviación de producción excedente de la fotovoltaica al ACS es capaz de cubrir el 100% del consumo de ACS durante los meses de verano (Mayo – Septiembre). Durante el mismo mes de mayo se alcanzaron temperaturas superiores a 60ºC en el depósito de ACS gracias a la aportación de la fotovoltaica.

.13

ISOBIO: PANEL AISLANTE ESTRUCTURAL CON MATERIALES NATURALES PARA EECN'S

Style. O., Clavero. B.

Progetic, Barcelona, España

Keywords: H2020, Materiales Naturales, EECN, WUFI

Resumen

ISOBIO es un proyecto europeo que empezó en el 2015 y terminó en enero del 2019, financiado bajo el programa Horizon2020 en el apartado de Materiales para la Envolvente de los Edificios, EeB-01-2014. El proyecto desarrolló nuevos materiales aislantes y revocos a partir de fibras vegetales, residuos agrícolas, y aglomerantes biológicos, con el objetivo de reducir tanto la energía embebida de los materiales en la fase de fabricación como el consumo energético en la fase de uso de un edificio. Los materiales se incorporaron en un panel prefabricado estructural aislante, para edificios de nueva construcción de consumo casi nulo. Se instaló y se monitorizó en dos demostradores: en el "HIVE" (University of Bath, Wroughton, Reino Unido) y en el "Test Cell" (Acciona, Sevilla, España). Se monitorizó el comportamiento higrotérmico del panel y se validaron los modelos de cálculo en régimen dinámico (con la herramienta WUFI, según la EN 15026) y en régimen estacionario (valor U, según la UNE ISO 6946).

El panel monitorizado mide 1,95m x 1,95m, con un espesor total de 33,2cm en 8 capas con 9 materiales diferentes. Se compone de un revoco exterior compuesto de cal y cáñamo de 25mm de espesor, aplicado sobre un aislamiento térmico rígido de cáñamo de 50mm, que se ha fijado mecánicamente a la estructura de madera de pino rojo, con montantes de 145mm x 45mm a 600mm. Entre la estructura hay 145mm de aislamiento de cáñamo, algodón, y lino, seguido por un tablero de OSB 3 de 12 mm para el arriostramiento. Sobre el OSB se ha fijado una membrana hermética y de control de vapor dinámico seguido por una cámara de instalaciones de 45mm de espesor con aislamiento térmico de cáñamo, algodón, y lino, entre rastreles de madera, girados a 90º en relación a la estructura para reducir el puente térmico a través de los elementos de madera. La cámara se cierra con un tablero de paja termo-comprimida de 40mm de espesor, revocado al interior con un compuesto de arcilla y cáñamo aplicado en 3 capas, de 15mm de espesor.

Los datos de monitorización muestran que el panel tiene un excelente comportamiento higrotérmico. El valor U medido in-situ era 0,169 W/m2·K, comparado con un valor calculado en régimen estacionario de 0,159 W/m2·K y 0,164 W/m2·K en dinámico (una desviación del 7% y 4% respectivamente). Los resultados indican que los materiales de origen biológico en un panel compuesto de este tipo, pueden contribuir a la reducción de los consumos de energía de un edificio en su fase de operación, con una mínima cantidad de energía embebida de los materiales en la fase de su fabricación.

.14

CONDICIONES TÉCNICAS DE ADAPTACIÓN DE LOS MUROS CORTINA AL ESTÁNDAR PASSIVHAUS PARA CLIMA CÁLIDO, TEMPLADO Y FRÍO

Soler Carbo L.M.[1], **Caceres Bocanegra O.E.**[2]

[1]Consultor termico CASA-PASIVA.ES, Zaragoza, España

[2]ACV-INGENIERIA DE FACHADAS, Barcelona, España

Keywords: Muro Cortina, Passivhaus, Edificio De Consumo Casi Nulo, Condensaciones

Resumen

La ejecución de un muro cortina se convierte muchas veces en un proyecto arquitectónico en sí mismo debido a su complejidad y a los requisitos técnicos que debe cumplir. Un muro cortina debe resistir estructuralmente las acciones del viento, la hermeticidad del aire, la permeabilidad al agua así como la carga de fuego. También tiene que cumplir requisitos térmicos como es la transmitancia térmica (pérdida de energía), el factor solar (ganancia de energía por el sol), el factor transmitancia lumínica (iluminación que entra a través del vidrio) y, la condensación superficial (que está relacionado con puntos fríos del muro cortina).

El estándar Passivhaus es un estándar alemán de construcción de baja demanda energética. Dicho estándar se inició hace 30 años y se considera como el estándar más fiable y avalado por resultados reales, utilizado en todo el mundo. Este estándar sirve como referente del edificio de consumo casi nulo establecido como objetivo por la Directiva Europea 2010/31/UE.

En un primer momento el estándar Passivhaus y el uso de muros cortina parecen incompatibles puesto que los muros cortina se hacen con perfilería de aluminio que es más conductiva que el PVC, afectando especialmente a edificios ubicados en zonas de clima frío. Las grandes aperturas solares también pueden generar sobrecalentamientos en edificios situados en clima templado y cálido.

Nuestra presentación está dividida en dos partes:

1) Por un lado, diferentes experiencias y proyectos reales internacionales realizados por la empresa "Acv ingeniería de fachadas" en colaboración con Luis Miguel Soler como consultor térmico y Passive House Designer. Se recogen proyectos en climas fríos (Bruselas), climas templados (España) y climas cálidos (Marruecos). Se detallan cuáles han sido los requisitos térmicos aplicados:

- El cálculo exacto de las transmitancias globales del muro cortina UCW evaluando nudo por nudo mediante un programa de dinámica de flujos, según la metodología de la norma UNE 10077 y la norma UNE 12631.

- La justificación de la no existencia de condensaciones superficiales, especialmente en climas fríos simulando el muro cortina cuando queda sometido a temperaturas de -7 ºC.

- Cálculo del factor solar que tiene una implicación directa de cara al sobre calentamiento global del edificio, teniendo en cuenta a su vez el del factor lumínico para evitar espacios poco iluminados (balance óptimo entre iluminación interior y ganancia solar).

2) Por otro lado, se va a exponer un ejemplo práctico de una simulación de un edificio con muro cortina en la que se evaluarán cómo influyen los valores térmicos anteriormente comentados y se obtendrán los valores necesarios para el cumplimiento del estándar Passivhaus en cada uno de los climas estudiados (Zaragoza, Bruselas y Casablanca).

.15

ARQUITECTURAS EXCAVADAS EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA: ANÁLISIS TIPOLÓGICO Y FUNCIONAL DE CASAS-CUEVA

Jiménez López L., Martínez Pérez I.

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Keywords: Casas-Cueva, Arquitectura Excavada, Análisis Tipológico, Legalización

Resumen

En España, existen distintas zonas donde se concentran casas-cueva como muestra representativa de la arquitectura etnológica, excavada en horizontal en terrenos por lo que se le conoce también como troglodítica. Es un tipo de arquitectura cuyas construcciones se han venido usando como "viviendas", aunque de forma subterránea también las hay como tipología de viviendas y bodegas.

La mayoría de estas casas cuevas se encuentran en Andalucía, especialmente en las provincias de Almería y Granada, donde un gran número de poblaciones han llegado a formar pequeños barrios. No obstante, en todo el territorio nacional hay repartidas en otras provincias de la Comunidad Valenciana (Alicante y Valencia), de Castilla y la Mancha (Albacete, Toledo y Guadalajara) y de Madrid (especialmente la zona del Tajuña).

Asimismo, las casas cueva se concentran en zonas de Aragón, La Rioja y Navarra, y especialmente y menos conocidas, en zonas de la región de Murcia. Por su parte, el archipiélago canario, sobre todo en Gran Canaria, presenta un gran número de casas cueva, siendo el único lugar donde se ha establecido una mayor normativa específica para la legalización de casas cueva como viviendas.

Si analizamos la mayoría de estos lugares, llegamos a la conclusión de que se encuentran en zonas de rocas sedimentaria, siendo un material fácilmente "excavable", en terrenos arcillosos y margosos, y como se indica en muchos documentos, incluso de origen medieval, ha sido la única salida de muchas familias para poder vivir.

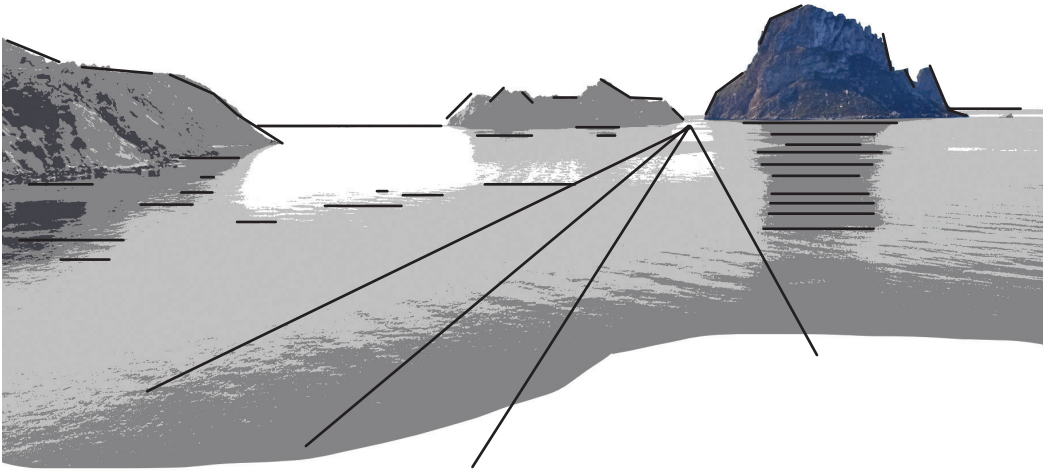
En concreto, este tipo de construcciones aprovechan los recursos naturales de los alrededores del lugar elegido para la construcción como es el propio suelo; se aprovecha su inercia térmica para obtener confort térmico interior, favoreciendo la sostenibilidad y ahorro de energía.

La situación actual de muchas de ellas ha conllevado su desaparición, sin contar con la especulación urbanística que han sufrido muchas poblaciones en sus cascos

históricos y arrabales. Además, el exceso de lluvia o el incremento de la sequía están haciendo mella en su estabilidad y seguridad, siendo necesario establecer unas estrategias arquitectónicas para su conservación y mantenimiento.

Pese a la falta de regulación, se han publicado algunos decretos autonómicos con el objetivo de evitar su derribo, especialmente en Andalucía, permitiendo su uso como apartamentos de turismo rural.

Por otro lado, es en la provincia de Almería donde existen numerosas muestras de arquitectura excavada, por lo que merece la pena realizar un estudio tipológico y funcional, ya que el último análisis lo realizó la Junta de Andalucía en 1989. Además, en 2011, en la localidad de Cuevas del Almanzora tuvo lugar un accidente mortal que puso de manifiesto la situación de ilegalidad de muchas de ellas debido a la falta de normativa que permita la legalización de la adecuación funcional de las casas cueva, por lo que merece empezar a establecer unos parámetros tipológicos y funcionales de este tipo de construcciones.



Calidad del Aire Interior y Bienestar Térmico

.16

LA MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR COMO HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA SALUBRIDAD DE UN ESPACIO

Figols González M., Díaz De Garayo Balsategui S., Aláez Sarasibar X.

inBiot, Noáin, España

Keywords: IAQ, Ventilación, Hermeticidad, Biohabitabilidad

Resumen

El artista austriaco Hundertwasser definió al edificio como la tercera piel del ser humano. Conforme a la OMS pasamos entre un 80 y un 90% de nuestro tiempo en espacios interiores, de modo que su salud condiciona la nuestra.

Tanto la directiva europea EPBD, como su transposición a las normativas nacionales con el nuevo concepto de ECCN, así como otros certificados de eficiencia energética tipo Passivhaus, exigen un aumento de la estanqueidad de los edificios, de forma que la renovación de aire - la respiración del edificio - queda exclusivamente en manos de la ventilación y su regulación.

Diversos estudios demuestran que el interior de los edificios puede estar del orden de 2 a 5 veces más contaminado que el exterior, además de que se vincula la adecuada calidad del aire interior con la mejora en la productividad, bienestar y confort de trabajadores y usuarios. A los contaminantes del aire exterior, se le añaden contaminantes emitidos en el interior: desde el CO_2, el formaldehído, los compuestos orgánicos volátiles, o incluso el gas radón.

¿Cómo podemos garantizar una buena calidad del aire?

El artículo que aquí se presenta realiza un repaso por los principales parámetros que definen la calidad del aire interior en edificios, su origen y presencia. Se analiza su vinculación con la salud de lo usuarios, así como las tecnologías disponibles para su medición. El objetivo es medir y monitorizar la calidad del aire en base a estos parámetros para posteriormente evaluar sus niveles de concentración y valorar su idoneidad en espacios habitables saludables.

En el artículo se presentan varias experiencias de monitorización de viviendas y oficinas, tanto convencionales, como de alta eficiencia energética, donde se evalúa la concentración de contaminantes interiores, su vinculación con los materiales de construcción, acabado y equipamiento, así como el propio diseño de la instalación

de ventilación existente. Se contrastan datos de monitorización de la calidad del aire interior con ensayos de laboratorio, que permiten verificar el grado de precisión de los dispositivos de monitorización de la calidad del aire interior utilizados, así como la concentración específica de contaminantes interiores como el formaldehído y determinados compuestos orgánicos volátiles presentes en el aire interior.

Una de las principales conclusiones de los autores, es que la exactitud de la medida no es tan determinante como la evolución de la concentración de los contaminantes. La película es más relevante que la fotografía puntual, por lo que la monitorización permite obtener información que una medición puntual no garantiza. Ante esta circunstancia, se plantean las tecnologías IoT y la IA como la combinación perfecta para realizar un buen diagnóstico de la salubridad del aire, a través de la captación de datos, análisis y propuesta de soluciones, con posibilidad de regular los dispositivos involucrados.

.17

MATERIALES SALUDABLES PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y EL BIENESTAR EN LAS RESIDENCIAS DE MAYORES

Del Río Merino M.[1], Ramos Arias M.[2], Rosell Herrera J.J.[2], Sagües González Estrada J.[2], Ruíz De Termiño M.Á.[3]

1Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[2]Arpada, Madrid, España

[3]Urtinsa, Madrid, España

Keywords: Calidad Del Aire Interior, Estrategias Pasivas, Materiales Saludables, Sostenibilidad Regenerativa

Resumen

En la última década, la sociedad está tomando conciencia del grave impacto que generan nuestros edificios, no solo en el medioambiente sino también en la salud de los usuarios.

Por ello, son muchos los proyectos de investigación que buscan soluciones arquitectónicas que mejoren su sostenibilidad incorporando soluciones que mejoran la eficiencia energética e introducen criterios de la Economía Circular. Sin embargo, son menos los estudios que buscan estrategias para introducir criterios de Edificación regenerativa. Es decir, construir edificios que consideren impactos positivos tanto en el medioambiente como en la salud y el bienestar de los usuarios y la comunidad.

En cambio, organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud, la Comisión Europea, y en el caso de España, el Ministerio de Medio Ambiente, están considerando, en los estudios relacionados con la contaminación del aire exterior, la calidad del aire interior.

Las personas pasamos, de media, el 90% de nuestro tiempo dentro de los edificios, pero no somos conscientes de que el aire interior está cinco veces más contaminado que el exterior. La exposición a sustancias químicas tóxicas ha sido relacionada con afecciones graves, como asma, esterilidad, dificultades de aprendizaje, enfermedad de Parkinson y cáncer.

Además, entre las personas mayores de 65 años, la exposición a partículas suspendidas respirables y humo ambiental de tabaco está relacionada con un incremento de los síntomas respiratorios agudos y una función pulmonar reducida.

Por ello, esta cuestión tiene todavía más interés considerarla en las zonas comunes de los edificios que se construyen para las personas mayores.

Se han encontrado numerosos documentos que tratan este tema desde el punto de vista de los hospitales, como la Guía verde para el sector del cuidado de la salud que incluye buenas prácticas y también estudios sobre la influencia de la calidad del aire interior en colegios, sin embargo, no se han encontrado estudios que consideren este tema en la Edificación de residencias para mayores.

La empresa constructora Arpada, junto a la Escuela de Edificación UPM, está desarrollando un estudio sobre la influencia en la mejora de la calidad del aire interior, mediante la sustitución de los materiales que se usan en la actualidad para revestimientos interiores, carpinterías, vidrios, etc., por materiales alternativos que sean más sostenibles y sobre todo, saludables para las personas. Es decir, materiales que no generen emisiones tóxicas o contaminantes para el ser humano, regulen higrotérmicamente el ambiente, disminuyan la concentración de $C0_2$, y neutralicen los compuestos orgánicos volátiles (VOCs).

En una primera fase del estudio se ha realizado la revisión del estado de la cuestión y de casos, dando como resultado una lista de posibles materiales alternativos a revestimientos y acabados de las zonas comunes de residencias para mayores.

La segunda fase consistirá en la selección de algunas de estas alternativas y la aplicación en un proyecto de la empresa, cuantificando de forma cuantitativa y cualitativa, los beneficios aportados y comparando dichos resultados con otros proyectos similares.

.18

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y PUENTES TÉRMICOS: UN CAMINO DE IDA Y VUELTA

Epelde Merino M.[1], **Del Prim Gracia I**[2]

[1]nZEB+IAQ consultoría, Donostia-San Sebastián, España

[2]blancodelprim arquitectura ecopasiva, Pamplona, España

Keywords: Puente Térmico, Condensaciones, Calidad Del Aire, Salubridad

Resumen

¿Qué relación existe entre un puente térmico y la mala calidad del aire interior? En la presente comunicación se pretende demostrar que existe una relación directa de ida y vuelta entre ambos fenómenos.

Los puentes térmicos son definidos en el CTE como "penetraciones completas o parciales en el cerramiento de un edificio, de materiales con diferente conductividad térmica" y están presentes de manera abundante en el parque residencial construido de todo el Estado. Se consideran puntos energéticamente desfavorables, pero no podemos olvidar que el CTE también incide en el riesgo de formación de mohos y patologías derivadas de los mismos.

Es precisamente este último aspecto, el crecimiento de mohos, el que se trata aquí: cómo la mala calidad del aire influye en la formación de moho y cómo llega a afectar gravemente esta circunstancia en la salubridad de las viviendas y la salud de los habitantes por las consecuencias que tiene la presencia de este tipo de contaminación microbiológica para el aparato respiratorio. Esta patología muestra una falta de salubridad manifiesta y un problema asociado de calidad del aire a resolver.

La afirmación anterior se hace en base a casos de estudio propios de este trabajo, donde las condiciones de habitabilidad y bienestar térmico de las viviendas se vieron afectadas por la presencia de puentes térmicos, cuyas condiciones de salubridad y confort se vieron agravadas por la mala calidad del aire interior de las viviendas.

Las gráficas presentadas en este trabajo demuestran que, en muchos casos, la mala calidad del aire está en la pobre respuesta que el edificio puede dar a las necesidades de ventilación de sus habitantes. Por ello, una de las hipótesis que se plantean es que las condensaciones agravadas por la mala calidad del aire no siempre tienen origen en un mal uso por parte del usuario.

Debido a ello es crucial la monitorización, registro y análisis de la calidad del aire interior (CAI o IAQ), analizando al menos los datos de temperatura, humedad relativa y CO_2 de la estancia afectada. El CTE ofrece indicaciones de cálculo de riesgo de condensación para unas condiciones de temperatura y humedad determinadas para la justificación normativa, no aptas para el estudio, diagnóstico y solución de la contaminación microbiológica formada por el moho.

Como comprobación de la hipótesis se presentarán casos de estudio de puentes térmicos en proyectos de rehabilitación donde se ha analizado el riesgo de condensación en función de las condiciones ambientales y de calidad del aire interior, demostrando la relación de ida y vuelta entre ambos parámetros y las patologías potenciales de los puentes térmicos.

Como conclusión, se analiza si los edificios de Energía Casi Nula (nZEB) pueden minimizar esta problemática de falta de salubridad por la presencia de puentes térmicos y mala calidad del aire, más allá de alcanzar una reducción de consumos energéticos, o si se corre el riesgo de hacer edificios muy ahorradores gracias a los sistemas activos pero poco salubres en términos de calidad del aire.

.19

PANELES DE YESO ADICIONADOS CON RESIDUOS PLÁSTICOS DE CABLES CON MEJORA DE LAS PROPIEDADES FRENTE A HUMEDADES INTERIORES

Vidales Barriguete A.[1], Piña Ramírez C.[1], Del Río Merino M.[1], Atanes Sánchez E.[1], Kalinowska Wichrowska K.[2], Kosior Kazberuk M.[2]

[1]Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[2]Bialystok University of Technology, Bialystok, Polonia

Keywords: Compuestos De Yeso, Residuos Plásticos, Impermeabilidad, Yesos Adicionados

Resumen

La realidad de las edificaciones es que presentan defectos en su construcción y uno de ellos, muy habitual, es la aparición de humedades en paramentos interiores. Esta patología puede afectar no solo a la durabilidad de los materiales sino también al confort térmico, la calidad del aire interior o al consumo de energía, pudiendo llegar incluso a ocasionar problemas de salud en sus habitantes. Una de las soluciones al problema se basa en la utilización de materiales con propiedades impermeables con el que poder controlarlo.

Los paneles de yeso son uno de los sistemas constructivos más utilizado tanto en trasdosados como en divisiones interiores de edificaciones. Tienen la capacidad de equilibrar las estancias, absorbiendo el exceso de humedad y devolviéndola cuando el ambiente está seco, por lo que se consideran buenos reguladores higrotérmicos naturales. Esta avidez por el agua, cuando llega al 1%, supone un problema debido a que la resistencia del material baja a la mitad y empieza su deterioro. Los materiales plásticos, por su parte, presentan como propiedad su casi total impermeabilidad, su ligereza y su durabilidad y, por el contrario, presentan un gran problema a la hora de su reciclaje. En esta investigación se analizaron las propiedades frente a la acción del agua de paneles de yeso en los que se incorporó en su matriz, residuos plásticos de cables procedentes del reciclaje.

Para ello se llevó a cabo un proceso experimental en el que se fabricaron probetas de escayola, con relación en masa de agua/escayola 0,8, a las que se incorporó residuo plástico de cables (de granulometría máxima 3mm), en proporciones 50%-60%-70% también sobre la masa de la escayola. En todos los ensayos se realizó una serie de referencia (sin residuo) con la que poder comparar los resultados.

Finalmente, se sometió a las probetas a los siguientes ensayos: absorción de agua por capilaridad, permeabilidad al vapor de agua, cámara húmeda, ciclos de humedad-secado y absorción total de agua. Además se realizó el ensayo de porosimetría de mercurio para determinar el volumen de poros y su distribución de tamaños, con el fin de relacionar los resultados con el comportamiento de los compuestos frente al agua.

En los resultados obtenidos se observa un magnífico comportamiento de los paneles frente a la acción del agua como consecuencia de la contribución impermeabilizante del residuo plástico y de la menor cantidad de poros existente en su estructura. Es decir, se consigue una disminución significativa de la capacidad de retención y absorción de agua de los compuestos que, sin embargo, mantienen su propiedad higrotérmica en valores aceptables. Por lo tanto, la producción de paneles de yeso adicionados con residuos plásticos de cables se considera una buena solución para minimizar la aparición de humedades dentro de las edificaciones, sin que por ello quede afectada la regulación de la humedad relativa de sus estancias, resultando una alternativa viable a los paneles de yeso tradicionales.

.20

TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA EL ANÁLISIS DE EDIFICIOS. SALUD, CONFORT Y ENERGÍA

Martín Garín A.[1], Millán García J.A.[1], Albrecht. P.[2], Otxoa Errarte J.[2], Beraza Olabarrieta X[3], Rodríguez Saiz Á.[4]

[1]ENEDI Research Group, Department of Thermal Egineering, Faculty of Engineering of Gipuzkoa, University of the Basque Country UPV/EHU, Plaza Europa 1, 20018, Donostia-San Sebastián, España

[2]A+O Architects. Txomin Agirre 1, 20018, Donostia-San Sebastián, España

[3]Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guipúzcoa-COAATG, Paseo Árbol de Gernika nº 21, 20006, Donostia-San Sebastián, España

[4]Department of Architectural Constructions & Construction Engineering and Land, University of Burgos, C/Villadiego s/n, 09001, Burgos, España

Keywords: Building Information Modeling, Eficiencia Energética, Internet Of Things, Monitorización De Edificios.

Resumen

La digitalización de la edificación se ha convertido en una de las claves en el sector con el objeto de mejorar los flujos de trabajo y por ende mejorar su competitividad. No obstante, la digitalización *per se* es un importante desafío que a nivel operativo resulta difícil implementar debido a los múltiples obstáculos ante los que nos encontramos en el día a día. Debido a ello, las organizaciones deben de seguir la estrategia que mejor se ajuste a sus necesidades y que permita distinguir aquellas herramientas que realmente les ayuden a facilitar el trabajo. La presente investigación se centra en las conclusiones obtenidas a partir de la aplicación real de diversas tecnologías digitales durante los análisis energéticos llevados a cabo para el Ayuntamiento de Hernani (Gipuzkoa). A partir de los dos casos de estudio analizados, la propia Casa Consistorial y la Casa de Cultura de Biteri, se implementaron las tecnologías digitales que mejor se adaptaban a los trabajos a realizar. Entre ellas, caben destacar la monitorización higrotérmica mediante el desarrollo propio de dispositivos a través de impresión 3D, Plataformas de Código Abierto (OSP) y el Internet de la Cosas (IoT), la evaluación de la envolvente térmica mediante termografía infrarroja, termoflujometría y blower door test, la generación de gemelo digital de edificio histórico a través de la tecnología BIM, y la evaluación del confort y la demanda energética de distintas medidas de intervención mediante software dinámico para la simulación energética de edificios. Del trabajo llevado a cabo se concluye que las herramientas empleadas han facilitado las tareas encomendadas de evaluación del comportamiento actual

y las propuestas de rehabilitación de los edificios objeto de estudio. No obstante, también se ha detectado que los altos costes de adquisición de equipos, la necesidad de una formación muy específica o una normativa actual muy restrictiva pueden suponer importantes obstáculos que dificultan la implantación de estas tecnologías. Por lo tanto, si uno de los objetivos actuales es la implementación de herramientas digitales, establecer las rutas necesarias para tal fin se convierte en una prioridad para el sector de la edificación.

.21

METODOLOGÍA PARA LA MEJORA DEL CONFORT, CALIDAD DEL AIRE Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS PÚBLICOS MEDIANTE TECNOLOGÍA DE BAJO COSTE

Montalbán Pozas B., Muriel Holgado B., Lucas Bonilla M.

Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Keywords: Calidad Del Aire, Confort, Sensorización, Edificio Público

Resumen

Esta comunicación presenta una metodología para mejorar el confort, la calidad del aire y la eficiencia energética en edificios públicos mediante la utilización de un sistema de sensorización y monitorización de bajo costo, escalable y de fuentes abiertas, y con la participación de los usuarios. Esta metodología ha sido testada en cuatro edificios públicos de características arquitectónicas y de uso similares, de construcción tradicional, que se utilizan actualmente como Ayuntamientos, y están ubicados en la misma zona climática (C4) de la provincia de Cáceres (Extremadura, España). Durante los 12 meses de duración del proyecto, se han instalado sensores en zonas seleccionadas de los cuatro edificios con el objeto de medir el consumo de energía, temperatura, humedad y $C0_2$. Los datos recopilados por los dispositivos se enviaron a un servidor alojado de forma remota para un almacenamiento seguro. Las series temporales se analizaron y compararon con las facturas de consumo de energía de los tres años anteriores. Además, se incorporó un estudio de los sistemas de climatización, así como del funcionamiento y ocupación de los edificios por los usuarios. Respecto a este análisis se han elaborado sugerencias para mejorar el confort y la calidad del aire, y acciones para racionalizar el consumo de energía de estos edificios, además de permitir a los usuarios el seguimiento de los datos en tiempo real. Teniendo en cuenta los objetivos planteados, los resultados destacan que es posible mediante esta metodología y con una inversión muy baja cambiar los hábitos de los usuarios, así como el uso de los recursos de los edificios públicos.

.22

FACTORES DEL ENTORNO HABITACIONAL DE LOS EDIFICIOS QUE AFECTAN A LA SALUD Y BIENESTAR DE LOS USUARIOS

Silva Potí B.[1], **Conde Heredia J.A.**[2]

[1]Instituto Tecnológico de Galicia, A Coruña, España

[2]Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Málaga, Málaga, España

Keywords: Salud, Bienestar, Calidad De Aire, Iluminación

Resumen

Las personas pasamos el 90% de nuestro tiempo en espacios cerrados. Esto implica que el entorno y las condiciones de los espacios en los que más horas pasamos a lo largo del día, tengan un alto impacto en nuestra salud y bienestar. Es por ello que el proceso de diseño arquitectónico y constructivo tiene un papel protagonista a la hora de dar una respuesta a este problema, permitiendo integrar medidas enfocadas a reducir los impactos que el entorno construido tiene sobre la salud y el bienestar de las personas. Hay dos condicionantes que tienen un especial impacto en nuestra salud y bienestar: la calidad del aire interior y la calidad de la iluminación.

Una persona respira, de media, 15.000 litros de aire al día, la mayor parte de ellos en espacios cerrados; la calidad del aire interior se puede ver degradada por fuentes externas, derivadas del entorno del edificio, como la polución, el polen, o el gas radón, entre otros, o por fuentes internas, tales como el aire viciado, los componentes orgánicos volátiles o la legionelosis, entre otras. La reacción de nuestro cuerpo a los distintos componentes que pueda contener el aire varía en función de la persona y el nivel de exposición, pero esta se puede manifestar en problemas respiratorios, conjuntivitis, alergia, dolor de cabeza, fatiga, etc. El tipo de medidas que se pueden plantear para minimizar estos efectos tienen que ver con la purificación del aire o la utilización de materiales con baja toxicidad.

En cuanto a la iluminación, además de facilitar la visión, influye en el cuerpo humano de muchas otras maneras: las personas tenemos un "reloj" interior que sincroniza las funciones psicológicas con un ciclo de 24h denominado ritmo circadiano. Este ciclo se ve regulado principalmente por la iluminación natural, pero puede verse afectado por la iluminación artificial. El diseño de la iluminación, teniendo en cuenta estas fases del cuerpo, ayuda a reducir problemas de salud como la alteración del sueño, entre otros.

En conclusión, el entorno construido afecta a la salud y el bienestar de las personas de muchas maneras. Nuestro objetivo es poner en el foco esta situación, y proponer medidas que se pueden integrar en la fase de diseño para que la arquitectura impacte positivamente en la salud de las personas. Existen numerosas iniciativas y casos de éxito en los que ya se han implantado medidas de este tipo, por lo que el compromiso colectivo para mejorar el bienestar de los usuarios de los edificios ha de ser una tendencia que cada vez esté más presente en nuestro día a día.

.23

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA INMÓTICO PARA LA MEJORA DE EDIFICIOS PÚBLICOS: USO, CONFORT Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Lucas Bonilla M., Muriel Holgado B., Montalbán Pozas B.

Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Keywords: Sistema Inmótico, Eficiencia Energética, Confort, Edificio Público

Resumen

La falta de datos de las variables de funcionamiento, utilización y consumo de recursos de los edificios públicos, actualmente en uso, provoca una ineficiencia de consecuencias insostenibles; entre ellas, el derroche de recursos energéticos, situaciones de gran incomodidad con falta de confort o la ineficiencia de los sistemas. Por este motivo, se estima necesario conocer el funcionamiento concreto de los edificios, para promover su estudio y mejora. Así, el proyecto EFIPUBLIC (Inmótica social para uso eficiente de edificios públicos) utiliza para sus objetivos una red inmótica escalable, de código abierto y formada por aproximadamente 150 sensores de bajo coste, que permite conocer las variables de funcionamiento de la Escuela Politécnica de Cáceres (Universidad de Extremadura). A través de este proyecto se han estudiado los diferentes tipos de sensores disponibles y parámetros de medición, se ha analizado la disposición de los mismos teniendo en cuenta las características constructivas de los edificios, así como la orientación, uso y ocupación de los espacios. Las variables medidas han sido: temperatura ambiental, humedad relativa, concentración de $C0_2$ en el aire, consumo de agua, electricidad y gas, presencia, equipos activos y aportación de energías renovables. Se ha diseñado un sistema de almacenamiento de datos de manera continua y monitorización en una web pública, donde se exponen también mensajes de concienciación y consejos para el correcto uso de las instalaciones; permitiendo así que los usuarios puedan conocer las condiciones ambientales y de consumo de los edificios en cada momento y puedan actuar en consecuencia. De esta manera y mediante el proyecto EFIPUBLIC se ha permitido implementar obras de reformas, campañas de sensibilización, cambios en el uso, etc. Este proyecto sigue en vías de desarrollo, mejorando constantemente el uso del edificio, el confort de los usuarios y minimizando los consumos. Trabajar junto con el personal docente, estudiantes y profesores, así como el personal de administración y servicio, o con el equipo de gestión y mantenimiento del edificio, puede garantizar la continuidad del progreso realizado a lo largo del tiempo.

.24

METODOLOGÍA PARA LA MEJORA DEL USO DE EDIFICIOS PÚBLICOS MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA INTELIGENTE: RECURSOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Muriel Holgado B., Lucas Bonilla M., Montalbán Pozas B.

Universidad de Extremadura, Cáceres, España

Keywords: Smart Building, Eficiencia Energética, Edificio Público, Inmótica

Resumen

La actual situación de disconfort e ineficiencia en una parte de los edificios públicos, hace necesario el estudio de una metodología que aborde una implantación de un sistema inteligente mediante inmótica social. En esta comunicación se describe un procedimiento que aborda el comportamiento del edificio a través del estudio de los elementos constructivos, el uso de los sistemas de climatización y los hábitos de los usuarios, mediante la sensorización, monitorización, sensibilización, educación social, gamificación y concienciación de los usuarios. El objetivo es diseñar, de manera incremental, un prototipo digital que se mantenga sincronizado con el edificio real mediante la monitorización continua de un conjunto de variables de consumo y de las condiciones ambientales, y permita la optimización de dicho modelo digital. De este modo, el sistema se optimizará de manera continua de acuerdo al edificio real. Por lo que será de gran utilidad a la hora de identificar estrategias de actuación sobre las variables, y sobre la persuasión de los usuarios, pudiendo suponer un cambio de hábitos de los mismos y un ahorro energético. Para llevar a cabo esta investigación, enmarcada dentro del proyecto EFIPUBLIC (Inmótica social para uso eficiente de edificios públicos), se ha utilizado el conjunto de cinco edificios de uso educacional y dos destinados a la investigación, que conforman la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura en Cáceres. El consumo de agua, de energía eléctrica y de gas, la calidad del aire, el confort térmico, la ocupación y los equipos encendidos durante las horas de inactividad, son algunas de las variables monitorizadas y analizadas. La experimentación de esta metodología se está llevando a cabo en la actualidad y, a través de su implementación, se está demostrando que la relación entre el edificio y sus usuarios, mediante la inmótica social, permite encontrar soluciones que contribuyan a una mejora del mismo, particularmente del confort, eficiencia energética y ahorros en los consumos energéticos de los edificios.

.25

ESTUDIO Y ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DE UNA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA VERSUS UNA VIVIENDA CERTIFICADA PASSIVHAUS

De La Cruz Pérez L.

Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Zaragoza, Zaragoza, España

Keywords: Calidad De Aire, Vivienda Passivhaus, Renovación Aire Adecuada, Ahorro De Energía

Resumen

En el artículo se realiza un estudio comparativo totalmente real de la calidad de aire que ha tenido una familia en el interior de una vivienda construida en el año 2008, dentro de un edificio diseñado con criterios bioclimáticos, y de la calidad de aire de la que disfruta esa misma familia, con idénticos patrones de comportamiento, en una vivienda certificada bajo el estándar Passivhaus, construida en el año 2019 y que también forma parte de un edificio residencial colectivo. Se analizan los patrones de temperatura, humedad, concentración de dióxido de carbono y de formaldehidos. Además, se realizan diversos ensayos en función de determinados regímenes de funcionamiento del sistema de ventilación con recuperador de calor y de la aerotermia.

Durante la toma de muestras, tanto de la primera situación, como de la segunda, se analizan diversas estancias en diversas horas del día y con distinta ocupación, pero siempre con patrones de uso de las viviendas idénticos.

Finalmente se realiza un estudio comparativo de la influencia de la climatología exterior en los parámetros ambientales y de calidad de aire interiores.

Se aprovecha también este estudio para plasmar en la comunicación técnica, una comparativa de consumo de energía entre los dos supuestos.

Como conclusión final, se obtendrán unos resultados que sirvan para evaluar de un modo real, objetivo y transparente, como pueden mejorar la calidad de aire interior de una vivienda en condiciones estándar de vida los nuevos edificios de consumo de energía casi nulo y su posible afección positiva en la salud de las personas. Se aprovechará también el estudio para calcular el aporte energético adicional que es necesario utilizar para mejorar los parámetros de calidad del aire interior y los rendimientos medios obtenidos.

.26

EL FENÓMENO DE LA CONDENSACIÓN, LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR LA SOLUCIÓN DE MURPROTEC

Recio Cañadas F.

MURPROTEC, Palma De Mallorca, España

Keywords: Condensación, Calidad Del Aire, Humedad

Resumen

La **condensación** es uno de los factores determinantes que afectan a la calidad del aire interior en edificaciones, especialmente en lo relacionado con la salud y el confort de los ocupantes del edificio.

El fenómeno de **condensación** se produce cuando el aire cargado de humedad entra en contacto con una superficie que tiene una temperatura igual o inferior a temperatura de rocío. En ese momento, el aire se satura de humedad y se desprende de ella, depositándose sobre esa superficie.

Los orígenes pueden ser diversos, desde la **metodología constructiva** que se utiliza en España desde hace prácticamente 40 años (viviendas demasiado aisladas, instalación de dobles acristalamientos, sellados aislantes en marcos de puertas y ventanas, etc.) pasando por el **vapor de agua que se produce al habitar una vivienda** (respiración, uso de electrodomésticos, cocina, duchas, etc.). Los **puentes térmicos** también son habituales por el contacto de piezas estructurales con el exterior. Estos "puntos fríos" que se forman pueden provocar la aparición de una zona húmeda con moho, **malos olores** y **vaho** en cristales y azulejos.

La condensación tiene también **efectos menos visibles** como la **humedad interior en muros**. El vapor de agua puede atravesar los materiales porosos de los muros y, si éstos tienen un revestimiento exterior estanco, este no podrá salir, acumulándose dentro de la pared. La **condensación intersticial** también provoca daños graves cuando la humedad se evapora y cala por las paredes y techos, especialmente dentro de los falsos techos, donde se condensa sobre las zonas frías a las que llega.

Los efectos más alarmantes de convivir con un problema de humedad en el hogar son los referentes a la salud. Enfermedades como asma o inusitis; alergias de tipo respiratorio y dermatológico; cefaleas o problemas reumáticos aparecen y empeoran si se convive en un entorno con humedades.

Tras más de 65 años de experiencia en el mercado, Murprotec ha desarrollado un sistema exclusivo, patentado y de fabricación europea: la **Central de Tratamiento del Aire (CTA)**.

Su principio de funcionamiento es similar a la respiración pulmonar humana. La CTA aspira aire nuevo tomado del exterior, lo filtra y lo insufla forzado en la vivienda, generando una débil sobrepresión (2 a 3 pascales). El aire húmedo y contaminado de la casa es mecánicamente expulsado al exterior por unas rejillas de extracción de aire, colocadas en lugares apropiados (puertas, ventanas, paredes exteriores, etc.).

En invierno, para no dejar entrar aire frío del exterior en la casa, la CTA dispone de sondas de temperatura integradas en el módulo principal. En cuanto la temperatura exterior desciende por debajo de los 15°C, el sistema de precalentamiento se hace efectivo automáticamente y precalienta el aire insuflado para mantener una temperatura adecuada en toda la vivienda y evitar la condensación. Al generar una sobrepresión en el interior de la vivienda, el aire se propaga en todo el volumen de la casa, lo cual permite que la CTA ventile y sanee el 100 % del volumen interior y particularmente todos los lugares donde proliferan los mohos.

.27

¿ESTÁN ACONDICIONADOS LOS DEPÓSITOS DE LOS ARCHIVOS PARA CONSERVAR ADECUADAMENTE LOS DOCUMENTOS?

Collado López M.L.

Universitat Politècnica de València, Valencia, España

Keywords: Archivo, Acondicionamiento, Protección De Documentos

Resumen

En una tesis doctoral realizada entre los años 2012 y 2015 se elaboró un documento sobre la situación en la que se encuentran los locales habilitados como depósitos de archivos históricos en al ámbito de la Comunitat Valenciana. En esta tesis se estudió el posible desencuentro entre el programa de necesidades de los archiveros y las prestaciones que ofrecen los edificios de archivos a nivel de proyecto y construcción o habilitación del inmueble.

El estudio puso de manifiesto, en primer lugar, la gran diferencia que existe entre los archivos municipales y los archivos provinciales o autonómicos. Dejando a una parte estos últimos, se realizó un estudio sobre 16 archivos municipales de la Comunitat Valenciana para verificar el estado de los depósitos de archivo, además del Archivo de la Universidad de Alicante y el Archivo de las Coretes Valencianas.

Las recomendaciones de los expertos (Fuster 1999:72) establecen que los documentos, principalmente en soporte papel, necesitan una climatización adecuada para su conservación; por tanto, hay que lograr un clima óptimo bien por sistemas naturales, o bien artificiales.

Por otra parte, los depósitos documentales han de estar bien ventilados, ya que el aire viciado favorece la acción de agentes nocivos y la presencia de organismos bibliófagos en el papel. La solución pasa por mantener de forma constante una aireación natural o una ventilación forzosa.

En relación directa con el criterio constructivo se puede hablar de la conservación de los documentos en cuanto a los métodos que deben emplearse en esta labor [1]:

Microclima controlado en el que la humedad oscile entre 50º y 60º y la temperatura entre 16º y 21º, mediante el empleo de sistemas de acondicionamiento de aire adecuados, que además preserven de la aparición de agentes biológicos como hongos e insectos.

Empleo de un sistema de iluminación adecuado que no provoque alteraciones químicas en el documento, por ejemplo luz fluorescente con filtros que impidan le transmisión directa de rayos ultravioleta al documento.

Separar del suelo y la pared las estanterías de almacenamiento para evitar condensaciones y aparición de humedades.

Evitar la radiación solar directa mediante el empleo de filtros.

Evitar la disposición de canalizaciones de instalaciones en las proximidades del depósito.

El estudio arrojó como resultado la inadecuación, en general, del cumplimiento de estos requisitos, por lo que sería necesaria la puesta en marcha de un programa de dotación de recursos para la adecuación de estas dependencias, dada la importancia de su conservación.

[1] Viñas Torner, V. Citado por Calderón Delgado, M.A. Archivo Nacional de Costa Rica.

Protección frente al ruido e iluminación

.28

MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES POR IMPACTO

Ferrandez. D.[1], Saiz. P.[2], Yedra. E.[3], Moron. C[3]

[1]Departamento de Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

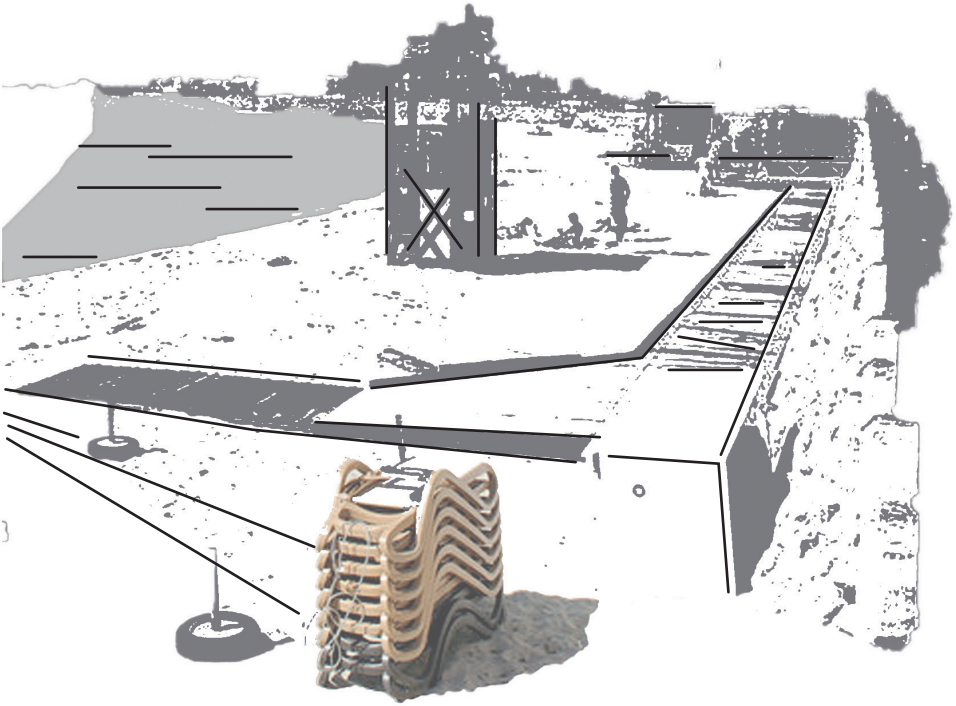
[2]Departamento de Economía Financiera, Contabilidad e Idioma Moderno, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España

[3]Departamento de Tecnología de la Edificación, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Keywords: Vibraciones, Ruido De Impacto, Sensor Capacitivo, Acelerómetro

Resumen

En este trabajo se proponen dos métodos alternativos que permiten cuantificar de manera fidedigna la cantidad de energía transmitida a través del ruido de impacto sobre una superficie plana, y que se puede traducir en la capacidad de absorción acústica del material para este tipo de ensayos acústicos. El primero de los dos métodos propuestos se basa en la respuesta de un sensor capacitivo, compuesto por un condensador de placas plano-paralelas que al variar su separación producen una respuesta en voltaje cuando se actúa sobre ellas. El segundo método consiste en el empleo de acelerómetros de bajo coste de la serie ADXL compatibles con la plataforma Arduino, que permiten recoger a tiempo real vibración producida tras el impacto sobre la superficie del material a ensayar. Los dos métodos presentados han sido validados experimentalmente empleando diferentes tipologías de placas de mortero, y utilizando un equipo de golpeo propio que permite regular la altura de caída de un peso de dos kilogramos sobre la superficie de las placas. Los resultados muestran, a su vez, como ambos sensores desarrollados pueden ser calibrados para su empleo sistemas de detección de vibraciones. En el caso del sensor capacitivo, mediante el ajuste del rango de frecuencias medible en base al material empleado. Para el caso del sensor acelerómetro de Arduino, mediante la fijación de la máxima vibración que se pueda producir como valor tope dentro del espectro de medidas posibles del sensor.



Accesibilidad Universal

.29

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS EXISTENTES

Monente Mozaz M.

Monente Arquitectura, Pamplona, España

Keywords: Rehabilitación, Universal, Comunidades

Resumen

Soy Maura Monente, Arquitecta Técnica, gerente de proyectos de Monente Arquitectura. Somos un estudio de 11 profesionales con más de 35 años de experiencia, especializado en proyectos de rehabilitación y accesibilidad universal.

TIPOLOGÍAS DE PROYECOS

- Sustitución de ascensores inaccesibles por ascensores accesibles, con ampliación de huecos existentes y obras en las zonas comunes.
- Instalación de ascensores en edificios que no disponen de hueco.
- Proyectos de Intervención global

CRITERIOS DE TRABAJO.

- Evitar soluciones temporales (plataformas y salvaescaleras): buscar siempre soluciones definitivas.
- Bajada de accesos a edificios a cota cero. Sin escalones, y si es posible sin rampas.
- Ascensores de dimensiones mínimas 90x120 cm, puertas automáticas de 80 cm.
- Acceso a todas las plantas y viviendas.
- Referencia a la normativa de aplicación SUA/2
- Solución de "casos imposibles": el 93% de los casos tienen solución.
- Solución prioritaria, sin intervenir en el interior de las viviendas.
- Mantenimiento de las cédulas de habitabilidad.
- Ocupación, si se necesita, de espacios públicos, locales comerciales o espacio de viviendas.
- Realización de la obra sin que los vecinos tengan que irse de sus viviendas.

NECESIDADES.

- Interés de la propiedad.

- Implicación del técnico.
- Conocimiento sobre ascensores, planificación urbanística y estudios de detalle.
- Manejo de la documentación.
- Planificación de fases de obra.

FINANCIACIÓN Y CUESTIONES ECONÓMICAS

- Previsiones económicas realistas y cumplimiento de presupuestos.
- El dinero no puede ser un motivo de no realizar las obras
- Subvenciones.
- Préstamos: ascensores y bancos.
- Riesgo de exclusión social.

PROYECTOS COMPLETOS

1.- Sustitución de ascensor en la Calle Gayarre 20 de Pamplona.

Fotografías de estado inicial.

Análisis de planos de plantas y sección de estado inicial.

Planos con soluciones descartadas.

Planos con solución adoptada.

Fotografías de proceso y obra finalizada.

2.- Implantación de ascensor Calle Artekale 4 de Pamplona.

Mismo proceso.

Planificación de obra con demolición completa de escalera, con los vecinos viviendo en sus casas durante le ejecución.

Explicación de la nuestra solución original: "escalera rusa".

3.- Proyecto de intervención Global, Barrio San Jorge, Pamplona

Nuevos ámbitos de gestión más allá de las comunidades de propietarios.

Soluciones adoptadas mediante la ocupación de tendederos y reconstrucción de estos elementos en vuelos hacia las fachadas.

Imágenes de 3d de resultados del barrio rehabilitado.

4.- Otros ejemplos:

Planos e imágenes de diferentes obras realizadas con pequeña explicación de las soluciones aportadas.

Instalación de un ascensor para varios edificios con parada a diferentes alturas.

Creación de doble portal para instalación de ascensor, con ocupación de espacio en patio interior y garajes. Acceso a las viviendas mediante nuevas galerías acristaladas.

CONCLUSIONES

Nuestro objetivo es mostrar a otros técnicos que la sociedad necesita disponer de viviendas accesibles. Se trata de un gran nicho de mercado.

Nuestros proyectos resultan inspiradores, una charla muy visual y dinámica, con multitud de ejemplos e imágenes.

Nuestra pretensión: transmitir nuestra pasión por la accesibilidad e invitar a la búsqueda de soluciones imaginativas. En definitiva, trabajar por un mundo mejor.

.30

ADECUACIÓN EFECTIVA DE LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD EN EDIFICIOS EXISTENTES A TRAVÉS DEL AJUSTE RAZONABLE

Martínez Carrillo M.J.[1], **García García M.P.**[2], **Sevilla Delgado J.L.**[3]

[1]ETSIE. Universidad de Granada, Granada, España

[2]Profesional libre. COAAT Granada, Granada, España

[3]Técnico Municipal. Ayuntamiento de Iznalloz, Granada, España

Keywords: Accesibilidad, Edificio Existente, Ajuste Razonable.

Resumen

El ejercicio efectivo de los derechos de las personas en situación de discapacidad, está condicionado por el grado de accesibilidad de los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, entendidos éstos en su sentido mas amplio.

Las exigencias técnicas de accesibilidad de los edificios y establecimientos, se recogen en el ordenamiento jurídico estatal, autonómico y en su caso local. A nivel estatal, las condiciones básicas de accesibilidad, se establecen en los documentos básicos de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB SUA) y de Seguridad en caso de Incendio (DB SI) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Por otro lado, los criterios de flexibilidad para la adecuación efectiva de los edificios y establecimientos existentes a las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad se contemplan en el Documento de Apoyo al Documento Básico DB-SUA/2.

La institución del ajuste razonable para facilitar la accesibilidad y garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos, lleva consigo su propio límite, ya que no todos los ajustes resultan obligados, sólo procede imponer aquellos que sean razonables, no representando una carga desproporcionada.

Debido a la aplicación de criterios discordantes por parte de algunos técnicos de administraciones públicas tanto autonómicas como locales, con la presente comunicación se pretende realizar un análisis de la evolución legislativa del concepto de ajuste razonable y la problemática de su aplicación directa, aportando directrices técnicas y jurídicas para la aplicación efectiva de la normativa relativa a la adecuación de las condiciones básicas de accesibilidad en edificios y establecimientos existentes.

Para alcanzar el objetivo general propuesto, el marco metodológico se desarrolla en dos fases; en la primera se utiliza un método descriptivo, a partir de una revisión bibliográfica y reglamentaria, y en una segunda fase se aplica un método se aplica un método explicativo, aportando criterios de intervención para la mejora y adecuación efectiva de las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad, tanto en edificios de vivienda como en pequeños establecimientos.

.31

LA ACCESIBILIDAD COMO VEHÍCULO CULTURAL MUSEÍSTICO EN EL CASCO ANTIGUO DE VALENCIA

Martínez Portilla J.J., Martínez Boquera J.J.

Liberal, Valencia, España

Keywords: Casco Antiguo, Accesibilidad, Museos

Resumen

En la carta de Atenas, Publicada por Le Corbusier en 1947, en el marco del IV Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, se indica cómo disfrutar la ciudad, bien sea en los desplazamientos laborales como en el ocio, es decir, cómo ser un ciudadano de pleno derecho.

Valencia tiene unas condiciones ideales al ser una ciudad para andar y pasearla por ser totalmente plana, sin cuestas ni desniveles, si se le añade una climatología mediterránea durante todo el año y que tiene el casco antiguo de los más grandes y mejor conservados de España, pudiéndose desplazar y atravesar con gran facilidad, con sus terrazas de restaurantes y bares al aire libre en sus calles y plazas que incitan a su utilización y observar el ir y venir de sus gentes, todos estos ingredientes dan como resultado a un gran disfrute de una ciudad muy agradable a todo el mundo sea foráneo o no.

Este planteamiento es muy bonito visto desde un prisma superficial, para realizar una visita a la ciudad un día normal con gente normal. Un ejemplo ha sido este fin de semana, se ha corrido la Maratón con un gran éxito tanto de participación como de records, ya que Valencia es una ciudad con unas características muy buenas para conseguirlas, pero tenemos que ver la ciudad desde otra perspectiva, desde el día a día o con viandantes con cierta edad, discapacidad, etc.

El concejal de Movilidad del Ayuntamiento quiere hacer de València una ciudad "Bike-friendly", ideal para desplazarse pedaleando, gracias a su tamaño, su terreno plano y su centro histórico, dispone en la actualidad más de 156 kilómetros de carril bici y comenta que Valencia es la Ámsterdam del Mediterráneo.

Según el Censo Oficial de Personas con Discapacidad de España (Datos publicados en 2008) aproximadamente el 8,5 % de la población padece algún tipo de discapacidad.

Ello lleva a reflexionar proponiendo una serie de preguntas; lo que antes parecía tan agradable, ¿lo es para transitar, trabajar o desplazarse para todo ciudadano que viva en esa ciudad? o ¿solamente para un grupo mayoritario de la población? Si deseamos transitar la ciudad andando, lo podemos realizar sin impedimentos?, ¿existen en nuestro recorrido urbano obstáculos, mobiliario, obras, etc.?, ¿es compatible un itinerario accesible con el carril bici que se está implantando en la ciudad?

.32

LA COMPLEJIDAD EN LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD DE UN EDIFICIO DE 5 PLANTAS DE MÁS DE 100 AÑOS

A B J.M.

CAATEE de Girona, Girona, España

Keywords: Accesibilidad, Barreras, Rehabilitación, Innovación

Resumen

Rehabilitar un edificio antiguo de más de 100 años, que cuenta con sistemas constructivos ya casi arcaicos, nunca es fácil, pero cuando el encargo es hacerlo más accesible, la tarea es mucho más ardua, más si tenemos en cuenta que en la planta baja se mantenían en funcionamiento los dos locales comerciales, los cuales debían mantenerse abiertos durante las obras y que, además, se trataba de un edificio en el centro del barrio viejo de la ciudad que contaba con las fachadas catalogadas y protegidas.

Es por ello que, en la fase de proyecto, se tuvo en cuenta la sectorización de uno de los locales justo en la zona donde iría el foso del ascensor, para minimizar las molestias que pudieran surgir durante la ejecución, y se estudió la ubicación del elevador para reducir el impacto en la estructura existente, tanto a nivel vertical como en las vigas de los forjados, que eran las originales y de madera.

Dicha planificación se fue al traste justo cuando se iniciaron los trabajos de vaciado del foso, en el cual nos aparecieron diversas estructuras enterradas que nos obligaron a cambiar todo el sistema del ascensor y variar al completo la base del mismo. Estas estructuras sustentaban, en la fachada posterior del inmueble, un voladizo de 2,00 m que formaba una tribuna exterior de 2 plantas sobre el rio Onyar, con lo cual su modificación podía ser muy complicada. De hecho es uno de los edificios que forman la imagen típica de la ciudad con las casas multicolor colgando sobre el río.

De la mano del fabricante del ascensor se rehízo el estudio de la maquinaria, de tal forma que prácticamente no se tocaba nada de la estructura original del voladizo y nos permitía salvar el desnivel desde la calle para mantener la accesibilidad prevista. En la ponencia se describen, paso a paso, todas las actuaciones que llevamos a cabo para conseguir los requisitos que la comunidad nos pedía, y que dan una idea de la complejidad de la obra.

.33

PROGRAMACIÓN DE ACTUACIONES DE ACCESIBILIDAD EN LOS PARQUES PÚBLICOS DE VIVIENDAS

Del Pino Leruite J.C., Martos Gallardo I., García Lancharro G.

Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía, Sevilla, España

Keywords: Accesibilidad, Programación, Público, Viviendas

Resumen

Hacer un parque público residencial más accesible eliminando las barreras arquitectónicas supone beneficios tanto para los usuarios con discapacidad como para aquellos otros usuarios que, en aumento progresivo, van envejeciendo, dotando en general una mayor calidad de vida a todas las personas.

Por todo ello se hace imprescindible que la Administración Pública, de manera ejemplarizante, dedique especial atención a la mejora continua de la accesibilidad hasta conseguir que sea un requisito indispensable de los edificios y de la ciudad.

Los parques públicos de vivienda tienen unas peculiaridades sociales que hay que tener en cuenta para lograr el éxito de las medidas de adecuación en materia de accesibilidad, como son capacidad económica, normalización de convivencia, estado de ocupación, organización vecinal.

Al objeto de conseguir la conciliación entre la intervención física y el correcto funcionamiento y mantenimiento de las adecuaciones en materia de accesibilidad, se hace necesario establecer una programación de actuaciones que tenga en cuenta dichos parámetros y fomentar además de una accesibilidad efectiva una conciencia general de la importancia de dichas intervenciones.

Seguridad

.34

POSIBLES METODOLOGÍAS PARA REALIZAR UNA EVALUACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA

Zamora Calleja M.[1], Del Río Merino M.[1], Llorca Rubio J.L.[2], Martín Brezmes L.[3]

[1]Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[2]Universitat Politècnica de València, Valencia, España

[3]Arpada, Madrid, España

Keywords: Métodos Psicosociales, Evaluación De Riesgos Psicosocial, Psicosociología Aplicada, Prevención.

Resumen

Según la Ley 31/1995, está incluida como parte de la prevención de riesgos laborales la evaluación psicosocial, ya que pueden dañar la salud de los trabajadores. Por este motivo las empresas deben de analizar, evaluar y gestionar dichos riesgos. Para ello, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo desarrolló el proceso de evaluación que hay que seguir para realizar el estudio.

Si bien es verdad que la disciplina de la psicosociología aplicada dentro del ámbito de la prevención de riesgos laborales se ha desarrollado en otros sectores empresariales, no ha sido así en el sector de la construcción.

En esta ponencia, se resumen parte de los resultados de un proyecto de investigación que tiene como objetivo principal el análisis de las herramientas, más utilizadas en la actualidad, para realizar la evaluación de los riesgos psicosociales. En España las más utilizadas son el Método Fpsico 4.0 y el Método Istas 21; así como otras herramientas que son menos utilizadas: la Batería UNIPSICO; el cuestionario multidimensional DECORE y el Método MARC-UV.

Además se analiza la posibilidad de utilizar complementariamente un método cualitativo, que puede ser la entrevista o la observación.

Tras un análisis pormenorizado, se decidió seleccionar el método cuantitativo FPSICO 4.0, y complementar dicho método con entrevistas individuales o grupales, a un número estadístico de empleados.

.35

GESTIÓN DE INCIDENCIAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BIM

Otero Olmos A.[1], **Calderón Gallo C.**[1], **Zamora Calleja M.**[2]

[1]Arpada, Madrid, España

[2]Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Keywords: Building Information Modelling (BIM), Common Data Environment (CDE), Gestión Digital De La Prevención, Gestión En Fase De Ejecución.

Resumen

BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM), es una metodología de trabajo que está revolucionando la industria de la construcción. Algunos de los términos que la definen son: el trabajo colaborativo, la interoperabilidad y la trazabilidad.

La metodología BIM, en España, todavía sigue estando muy enfocada a las fases de diseño de proyectos, probablemente por el nivel de maduración, dejando de lado, de momento, la fase de ejecución.

Por ello, el objetivo principal, del proyecto de investigación que se resume en este artículo, es abordar el mundo BIM (en concreto la "I" de información), relacionándola con la prevención desde el punto de vista de la ejecución de la obra.

No debemos olvidar que la prevención hay que empezarla en el diseño del proyecto, para así reducir la improvisación durante la ejecución. Según el informe Lorent (1989) el 60% de los accidentes mortales en la construcción se deben a decisiones tomadas en fase de diseño. Sin embargo, tenemos que tener en cuenta, que las obras son proyectos vivos, y que son ejecutadas por personas, de manera que es necesario llevar a cabo un seguimiento del cumplimiento del plan de seguridad y salud en obra.

Según la definición de building smart, un Common Data Environment (CDE) es una herramienta informática que se utiliza para recopilar, gestionar y difundir datos de modelo y documentos del proyecto entre equipos multidisciplinares en un proceso gestionado, independientemente de su tamaño. Permite, así mismo, un proceso auditable, transparente y controlable. Por eso, en este proyecto, se plantea confirmar la viabilidad el uso de estas plataformas para facilitar una mejora continua en la gestión de la prevención.

Los resultados obtenidos han confirmado que la aplicación de estos CDE, permite, entre otras cosas, que los técnicos de prevención puedan hacer sus visitas a obra marcando virtualmente sobre el modelo (a través de la aplicación móvil) todas aquellas incidencias en materia de prevención de riesgos laborales, que de manera inmediata las puede visualizar el equipo de obra, y reducir los tiempos de respuesta para minimizar los riesgos.

Además, a través del CDE se consigue tener un panel de control donde queda registrada la situación de las incidencias de prevención de todas las obras en tiempo real y con total trazabilidad, mejorando la comunicación entre el departamento de prevención y el de producción.

.36

PROCEDIMIENTO DE CERRAMIENTO DE FACHADA PANELADA MEDIANTE LA APERTURA DE HUECOS AL TERMINO DE OBRA

Santa Cruz Astorqui J.[1], Porras Amores C.[2], Villoria Sáez P.[2], Del Río Merino M.[2], Piña Ramírez C.[2]

[1]Grupo TEMA - Dpto. de Tecnología de la Edificación - E.T.S. de Edificación - UPM, Madrid, España

[2]Grupo TEMA - Dpto. de Construcciones Arquitectónicas y su Control - E.T.S. de Edificación - UPM, Madrid, España

Keywords: Prefabricación, Construcción En Seco, Fachada Panelada, Climatización Obra

Resumen

La mejora de las condiciones de salubridad del entorno laboral es uno de los objetivos prioritarios en todas las sociedades industriales modernas, intentando aunar una mejor calidad de vida de los trabajadores con la mejora de su rendimiento, y por tanto, el aumento de productividad de las empresas.

El sector de la construcción es uno de los sectores donde los trabajadores afirman desarrollar su trabajo de manera poco confortable, dado que en muchas situaciones los operarios tienen que soportar las inclemencias del tiempo hasta que se completa la envolvente del edificio. En ciertas latitudes, durante los meses de mayor frío o de calor, el rendimiento de los operarios se ve afectado negativamente.

La propuesta de sistema de fachada planteada en este trabajo persigue aumentar el confort de los operarios durante el proceso de construcción del edificio, así como la reducción de tiempos y el coste de ejecución.

No se trata de un sistema diferente de cerramiento, sino de un nuevo procedimiento que permite obtener una serie de ventajas sobre la construcción tradicional de fachadas. Las tres premisas que definen tal procedimiento son:

- La colocación de paneles ciegos (sin huecos) de tamaño estándar en toda la fachada, al término de la ejecución de la estructura, permitiendo cerrar todo el edificio hasta la apertura de los huecos, operación que se realiza al final de la ejecución de la obra.

- El sistema de montaje de la fachada (bastidor y paneles) se realiza íntegramente desde el interior del edificio, no siendo necesario la instalación de andamiaje hasta el final de la obra para la terminación exterior, y consiguiendo así que su ejecución comience con las medidas de seguridad de la fase de estructura, todavía activas.

- Gracias al confinamiento de la obra, la instalación de un sistema de climatización asegura un caudal suficiente de ventilación en el interior de la obra, así como una temperatura apropiada al tipo de trabajo que se esté realizando en cada momento.

El sistema de fachada propuesto se compone de los siguientes elementos (del interior al exterior):

- Trasdosado interior (doble placa de yeso laminado atornillada al bastidor)

- Bastidor de perfiles de chapa plegada, formado por canales anclados a los forjados y montantes modulados en función del trasdosado. Dicho bastidor será el núcleo estructural de la fachada.

- Paneles sándwich exteriores ciegos, de tipo y tamaño convencional, fijados a los montantes del bastidor mediante cartelas de chapa. Los paneles se colocan en posición apaisada, de forma corrida sin tener en cuenta la modulación del bastidor ni la posición/tamaño de los futuros huecos (coincidencia de 5/6 montantes por panel).

- Acabado exterior. Sobre el panel exterior, puede aplicarse un amplio rango de soluciones tales como revestimientos continuos, panelados, aplacados con o sin cámara de ventilación, etc. Esta amplia gama permite dar respuesta a los requerimientos del proyectista.

El objetivo principal de este trabajo es el de exponer, detallar y demostrar la viabilidad técnica de este procedimiento.

.37

DIGITALIZACIÓN DE PLANES DE AUTOPROTECCIÓN

Ramos Pereira L.D.[1], **Forteza Oliver F.J.**[2]

[1]Ayuntamiento de Salamanca / Universidad de Salamanca, Salamanca, España
[2]Universitat de les Illes Balears, Palma De Mallorca, España

Keywords: Autoprotección, BIM, GIS, Digitalización

Resumen

La Norma Básica de Autoprotección establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativos los Planes de Autoprotección y determina el contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que, potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Como ocurre con otras exigencias legales en cuanto a la disposición de "documentos" a realizar por "técnicos competentes" que desde su entrada en vigor los técnicos nos hemos centrado en sustituir en los modelos "ad-hoc" los datos en relación con la actividad objeto del plan utilizando la función "buscar-remplazar por" del procesador de textos utilizado, junto a dibujar sobre las plantas medios de protección, vías y señalización de evacuación.

En la actualidad, donde el BIM pasa a ser obligatorio en la licitación pública, los SIG están implantados en la mayoría de administraciones públicas y casi la totalidad de la población dispone de teléfono móvil con conexión a internet, no se concibe que seguimos elaborando documentos donde se incluyan textos con indicaciones del tipo "*en caso de emergencia mantenga la calma*"; mensaje que seguramente no lleguen a leer todos los que puedan verse afectados por la situación de emergencia, excepto los que por deformación profesional siempre leemos las indicaciones de las puertas de las habitaciones de hoteles y fijamos las salidas de evacuación al acceder a recintos de pública concurrencia; igualmente tampoco son para nada útiles ni fáciles de integrar en los sistemas de información geográfica que solemos utilizar en los servicios de prevención, extinción de incendios y salvamento. Sin embargo casi todos buscamos la red wifi o tenemos activado el bluetooh, conexiones que se podrían utilizar para reproducir en realidad aumentada las pautas a seguir en función del posicionamiento del dispositivo y tipo de emergencia. A fin de lograr la eficacia de los planes de autoprotección, con el fin de garantizar la protección ciudadana, se hace imprescindible difundir entre los técnicos competentes las herramientas existentes para la elaboración de "planes digitales de autoprotección" y desterrar los tochos infumables al uso.

.38

22 AÑOS DESINTEGRANDO LA PREVENCIÓN EN LA EDIFICACIÓN

Ramos Pereira L.D.[1], **Forteza Oliver F.J.**[2]

[1]Ayuntamiento de Salamanca / Universidad de Salamanca, Salamanca, España

[2]Universitat de les Illes Balears, Palma De Mallorca, España

Keywords: Prevención, Integración, Proyecto, Estudio Seguridad

Resumen

Después de veinte y dos años y cuatro modificaciones en su dispositivo, el principal objetivo del RD 1627/97 de integrar la prevención en las obras de construcción no se ha conseguido, dado que la prevención de riesgos laborales en las obras sigue descargándose en las figuras y documentos heredados de la normativa anterior (estudio y plan de S+S), figuras con veinte y dos años de antigüedad (coordinador de S+S) y otra con la mitad de la edad de las anteriores (el recurso preventivo). A la vista de los incumplimientos, se ha modificado el RD, eliminando requisitos o modificando formas de hacer, pero el resultado es que un alto porcentaje del sector se continua sin conseguir la ansiada integración.

Una vez sobrepasada la mayoría de edad es ya el momento que desde el colectivo de los aparejadores tomemos la riendas del necesario cambio de tendencia y estudiemos fórmulas para integrar la prevención en las obras de construcción, analicemos casos de éxito en nuestro entorno y junto al resto de agentes implicados se busquen soluciones a fin de conseguir la integración: divulgación de soluciones técnicas que integren la prevención en el proyecto eliminando peligros, establecimiento de políticas de bonus a empresas que disminuyan sus índices de siniestralidad por debajo de la media del sector, etc.

Pero sin duda, lo que se hace necesario es derogar el RD a la vista de los resultados ya señalados, dado que mientras sigan persistiendo obligaciones derivadas de las figuras en él establecidas, una gran mayoría del sector seguirá descargando sus obligaciones sobre ellas: el redactor del proyecto lo hará sobre el redactor del estudio de S+S, la dirección facultativa sobre el coordinador de S+S, el contratista sobre su trabajador designado y los trabajadores sobre el recurso preventivo.

.39

LA GESTIÓN PREVENTIVA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA: NECESIDAD DE MEJORA

Morales Aragon A., Del Río Merino M.

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Keywords: Gestión, Prevención, Riesgos, Legislación

Resumen

La alta siniestralidad observada en el sector de la construcción justifica el **OBJETIVO** de proponer mejoras en sus sistemas de gestión de la seguridad y salud.

Para ello se propone como **METODOLOGÍA**:

1. **Analizar el sector** a nivel nacional, empleando tanto de las bases de datos oficiales, como de la bibliografía existente.

2. Analizar los **distintos sistemas de gestión** existentes en el ámbito internacional, para posteriormente tratar de adaptar al contexto español las medidas más aplicables.

Tras un análisis de las condiciones económicas, laborales, sociales y de siniestralidad del mismo, se obtienen los siguientes **RESULTADOS**:

- El trabajador más común del sector de la construcción en 2019 fue un hombre español de entre 35 y 44 años, con la primera etapa de la ESO, contrato indefinido o bien temporal de entre 4 y 6 meses, a tiempo completo y con una ganancia anual bruta de en torno a los 18900€.

- No obstante, en segundo lugar, **la empresa más común con trabajadores en 2017** fue una dedicada a la "construcción de edificios", con 3 empleados contratados a jornada completa, que presentó un volumen de negocio en el año de 259850€ y obtuvo un beneficio anual de 22052€.

- La **subsistencia de la actividad constructiva** pasa por una ampliación del espectro productivo del sector (incorporando la solución a nuevas demandas como la eficiencia energética y el cumplimiento de la normativa medioambiental), así como por un incremento de los beneficios de las empresas y trabajadores, de forma que la generación de valor del proceso edificatorio no se concentre de forma tan alta en unas pocas fases. Para alcanzar niveles de **estabilidad y éxito económicos** equiparables a los expuestos en la industria, el comercio o la hostelería, es necesario que el proceso edificatorio aumente la generación específica de valor a todos los niveles, tanto el puramente económico como el relacionado con los recursos humanos del sistema.

Es precisamente una propuesta de mejora de la gestión de la edificación, la cuestión central que aborda este trabajo.

- Detrás de los **accidentes más graves** siempre suele haber una causa material directa, sin perjuicio de que una deficitaria gestión preventiva pueda agravar las circunstancias que envuelvan al siniestro.

- A pesar de que las normas de desarrollo de la LPRL son muy numerosas, el grueso del **esquema preventivo tipo y sus especialidades** en materia de construcción quedan definidos en unas pocas normas. Numerosos conceptos quedan indeterminados.

- La **cultura preventiva en construcción** no es adecuada.

- El sector es inmensamente **resistente al cambio y a la adopción de nuevas soluciones** y medidas, especialmente cuando estas se plantean desde el ámbito exclusivamente legislativo.

- Es necesario reducir la **excesiva burocratización** de la gestión preventiva.

Por todo ello, aparece como **CONCLUSIÓN** la necesidad de formular mejoras en el sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción que permitan reducir la siniestralidad.

.40

CULTURA DE SEGURIDAD Y PERCEPCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES POR PARTE DE LOS TRABAJADORES

Martínez Carrillo M.J.[1], **Mateo Lorente N.**[2], **Espínola Jiménez A.**[3]

[1]ETSIE. Universidad de Granada, Granada, España

[2]Master PRL. Universidad de Granada, Granada, España

[3]Universidad Isabel I - La Ciudad Accesible, Granada, España

Keywords: Cultura De Seguridad, Percepción De Riesgos, NOSACQ-50.

Resumen

Según los datos publicados por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019), se estima que a nivel mundial, muere un trabajador cada 15 segundos a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, y que en el mismo periodo de tiempo, 153 trabajadores sufren un accidente laboral.

Cada vez es mayor el número de empresas que se preocupan por generar un entorno laboral seguro. El término *cultura preventiva* o *cultura de seguridad* se utilizó por primera vez en el año 1988, en el informe que elaboró la comisión de investigación de seguridad nuclear, tras el accidente nuclear de Chernóbil, en la actual Ucrania (1986).

A raíz de este accidente, se empezó a plantear que algo fallaba en la comprensión y en los conocimientos que se tenían hasta ese momento sobre las medidas de seguridad en los lugares de trabajo.

La cultura de seguridad es un conjunto de maneras de hacer y de maneras de pensar ampliamente compartidas por los actores de una organización en lo relativo al control de los principales riesgos de sus actividades. (ISCI, 2016).

El objetivo general de esta comunicación es analizar cómo perciben la seguridad en su entorno laboral los trabajadores de empresas encargadas del mantenimiento de edificios.

Para ello, se realiza una aproximación diagnóstica a la cultura preventiva de un grupo de trabajadores dedicados al mantenimiento de las instalaciones de edificios.

La percepción del riesgo en el entorno de trabajo, se analiza a través de las respuestas que cada uno de estos trabajadores, da a las preguntas del Cuestionario Nórdico de Clima de Seguridad Laboral (NOSACQ-50-Spanish), herramienta desarrollada por un grupo de investigadores de salud laboral de los cinco países nórdicos (Noruega,

Suecia, Finlandia, Dinamarca e Islandia), con el apoyo del Consejo Nórdico de Ministros, que permite conocer las impresiones de los trabajadores sobre la seguridad en su lugar de trabajo.

El personal de la empresa de mantenimiento de edificios estudiada, tiene una muy buena perspectiva sobre la forma en que ellos mismos fomentan y velan por la seguridad en su trabajo. Sin embargo, aunque no se puede considerar mala, sí que es peor la opinión que tienen sobre cómo se gestiona e integra la seguridad desde la dirección de la empresa.

.41

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD A TRAVÉS DEL HUMOR DE LOS SIMPSON

Martínez Carrillo M.J.[1], **González Amate M.D.**[2], **Carmona López F.J.**[3]

[1]ETSIE. Universidad de Granada, Granada, España

[2]Master PRL. Universidad de Granada, Granada, España

[3]Profesional libre. COAAT Granada, Granada, España

Keywords: Señalización, Seguridad, Humor, Simpson.

Resumen

La familia Simpson hizo su primera aparición en 1987, en una serie creada por Matt Groening para la televisión americana, que ha tenido una difusión muy amplia alrededor de los cinco continentes, tanto en la pequeña y gran pantalla, como en otros soportes utilizados habitualmente por el marketing. Lo curioso es que las situaciones mas divertidas que se producen tienen que ver con la seguridad laboral y familiar de todos los personajes.

El propio autor de la serie creó 47 imágenes para dar a conocer algunas de las situaciones de riesgo, así como sus posibles consecuencias. A través de los diferentes personajes, se nos muestran los riesgos de un esfuerzo inadecuado, de un puesto no adaptado al trabajador, un incorrecto etiquetaje de productos químicos, distracciones, primeros auxilios, emergencias, espacios confinados, caídas, lesiones, uso de EPIs, riesgo eléctrico, formación en PRL, entre otras muchas situaciones relacionadas con la Seguridad y Salud Laboral.

La prevención de riesgos laborales es un tema "serio" que afecta directamente al trabajador y su formación debe ser asimilada de la forma más asequible posible. La información aportada a base de humor resulta más fácil de captar y de retener.

El objetivo general de esta comunicación es analizar la influencia que puede tener en los trabajadores la señalización en materia de seguridad y salud, a través del humor de la familia Simpson. Estudiando el caso concreto de una empresa del sector de la metalurgia, relacionada con la fabricación, suministro y mantenimiento de maquinaria de construcción.

Encontramos estudios realizados en los que el humor ha sido usado en formación académica en alumnado de edades muy variadas, habiendo obtenido en la mayoría de los casos resultados positivos. No obstante, la disposición de un trabajador que

considera su lugar de trabajo como algo serio y donde no es lo habitual recibir la información en clave de humor, no es la misma que la del alumnado dispuesto a recibir la formación en novedosos formatos, al intentar por parte del docente que su asimilación sea lo más asequible posible.

La metodología empleada ha consistido en el diseño de seis modelos distintos de carteles de señalización de Seguridad y Salud obtenidos de la integración de los pictogramas establecidos por la normativa vigente y los carteles elaborados por el autor de la serie televisiva de la familia Simpson. Estos carteles se han expuesto en las instalaciones de la empresa colaboradora y con los cuestionarios que nos han facilitado sus trabajadores al final del proceso, hemos podido analizar los datos obtenidos a través del programa estadístico informatico SPSS, realizando un análisis bivariado mediante tablas de contingencia de Chi-cuadrado de Pearson con el que se ha determinado la dependencia entre las variables categóricas de las que disponemos y su grado de significatividad.

.42

PREVENCIÓN Y SEGURIDAD: INTEGRACIÓN DE TODOS LOS AGENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rodríguez Gómez F.D.A., Medín Guyatt R., Vara Pin J.L., López Fernández D., Carballo Couñago A.

Consello Galego de Colexios de Aparelladores e Arquitectos Técnicos, Santiago De Compostela, España

Keywords: Seguridad, Prevención, Integración, Agentes

Resumen

Se representará imagen de fachada y de cubierta de un edificio, para mostrar ejemplo de las aportaciones preventivas que pueden realizar los agentes más influyentes en la obra. Se pretende marcar funciones eficaces para obtener réditos en calidad, en seguridad y en coste.

Se establecerán las características constructivas de los elementos, y secuencias de ejecución prevista

Acciones del promotor: se expondrá la actividad que debe realizar para garantizar que se cumplen objetivos preventivos. Solo relativos a fachada y cubierta

Acciones del proyectista: se expondrá posibilidad del diseño con interés preventivo, a fin de eliminar riesgos del proyecto. Se definirán soluciones constructivas que actúen como protecciones en las distintas fases de construcción y uso. También debe establecer las previsiones para un mantenimiento seguro, tanto en la fachada como en la cubierta

El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto, se hace necesario desde el inicio para realizar prevención de actividades concurrente. Tras asegurar el compromiso del promotor y proyectista, influirá en la prevención de la obra, y en asuntos de su competencia. El coordinador en materia de seguridad y salud debe proponer el procedimiento de neutralizar o minimizar las amenazas, para convertirlas en riesgos tolerables.

Se establecerán propuestas para conseguir eficacia preventiva en las condiciones de contratación de empresas decididas por el promotor.

Se establecerán propuestas para las Reglas de comportamiento en obra que afectarán a todos los participantes.

Se propondrán algunas cláusulas del pliego de condiciones debe regir en la obra, evitando incoherencia y contradicciones entre distintos documentos del proyecto. El pliego de condiciones ha de ser de único contenido.

Se establecerán contenidos de las unidades de obra abordadas en la ponencia, para incluir en el estudio de seguridad y salud, y se mostrará un avance del alcance que ha de abordar el plan de seguridad y salud.

Se establecerán los principios que debiera abordar el plan de prevención de riesgos laborales de las unidades de obra abordadas.

Contratación del constructor. Han de fijarse condicionantes que aseguren el buen fin del contrato, y fijar las premisas de la subcontratación y sus límites, así como asegurar la competencia técnica y disposición de recursos.

Respecto a los subcontratados, se hará mención al control de los riesgos del trabajo que ha de realizar cada empresario, como aplicación de cada plan de prevención de riesgos laborales.

Se indicarán los hitos importantes durante la ejecución de obra, especialmente los referidos a coactividades de empresas diferentes. Estos hitos, deberán ser revisados y actualizados en función del desarrollo de los trabajos.

.43

IMPACT OF SAFETY WORKERS TRAINING IN ACCIDENT RESULTS

Estudillo Gil B., Forteza Oliver F.J., Carretero Gómez J.M.

Universitat de les Illes Balears, Palma, España

Keywords: Training, Accident, Construction

Resumen

Accidents in construction sector have become a serious problem that is continuously growing and whose analysis is hampered by the characteristics of the sector, which limits access to the necessary data to allow to study the phenomenon, draw conclusions and make targeted proposals to reduce work accidents.

The aim of this article is to analyse the preventive workers's training and some different organizational and economic characteristics of the companies in the sector to see their effect on accident rates as well as on labour efficiency.

At a European level statistics on accidents in the sector indicate that the incidence rate of accidents is progressively decreasing but continues at very high levels. At national level, incidence rates have risen after the economic crisis and the Balearic Islands is the region with the highest incidence rate in Spain, with an increase of 24.61% in three years (2013-2016).

To this end, 570 companies from the construction sector in the Balearic Islands has been selected. Building a panel data of 11 years (2007-2017) with all these companies data, with training, economic and accidents data, we aim to find empirical evidence in the relationship among safety training policy of a company, its accident rate and its economic performance. Using Poisson linear and quadratic regression methods, we test whether or not there exist a relationship between training in firms and their accident rate. The variables that are included in this study are, on the one hand, the training on safety received by the workers, considering the different levels of training established by the applicable regulations and some economic characteristics of the companies, on the other, the accidents occurred in these companies during the time of this study.

The results show evidence of a relationship between the level of training of the companies and their accident rates.

This study also aims to provide new empirical evidence on the relationship between safety training and level of safety at work and the subsequent accidents.

.44

ACCIONES PRIORITARIAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO EN CUBIERTAS

Sanz Albert F., Limón García E., García Páramo D.

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, Madrid, España

Keywords: Caídas, Cubiertas, Mantenimiento, Accidentes

Resumen

En el sector de la construcción, la principal causa de accidente mortal es la caída de altura. En el estudio "Análisis de la siniestralidad y sus causas en obras menores", realizado por Grupo de Trabajo de Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, se pone manifiesto que más del 60% de los accidentes producidos en las obras menores (entendiendo como tales las obras de escasa cuantía, corta duración que no afectan a elementos estructurales ni al paisaje) se originan por una caída de altura, de los cuales, cerca de la mitad se producen desde una cubierta mientras se realizan tareas de mantenimiento o conservación.

Ante esta evidencia, el citado Grupo de Trabajo Construcción de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo ha llevado a cabo un análisis más detallado de esta problemática, con el fin de identificar los puntos críticos y las acciones prioritarias que se deberían emprender para reducir la siniestralidad por caídas desde cubiertas. Los resultados de este análisis, en el que se contó con la participación de distintos Consejos Generales de Colegios Oficiales de Arquitectos e Ingenieros (destacando la implicación del Consejo General de la Arquitectura Técnica de España) han sido recogidos en el informe publicado por la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo "Trabajos de reparación y mantenimiento en cubiertas".

Entre las acciones prioritarias recogidas en dicho estudio, se incluyen propuestas para promover que en los proyectos de los edificios se incluyan los elementos necesarios para que las futuras intervenciones en las cubiertas se puedan realizar de forma segura y propuestas para mejorar la protección de las cubiertas de los edificios existentes. Asimismo, se incluyen propuestas dirigidas a de mejorar la sensibilización y el conocimiento sobre la seguridad en trabajos de reparación y mantenimiento en cubiertas, con especial atención al proceso que se debe seguir a la hora de acometer estas tareas.

El objetivo de esta comunicación oral es presentar estas acciones prioritarias, describiendo con mayor detalle el citado proceso.

.45

CONTRIBUCIÓN A LA EFECTIVA INTEGRACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Segarra Cañamares M.[1], **Ros Serrano A.**[2], **Forteza Oliver F.J.**[3], **González García M.D.L.N.**[2]

[1]Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España

[2]Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[3]Universidad Islas Baleares, Palma De Mallorca, España

Keywords: Seguridad Y Salud, Integración De La Prevención, Sector Construcción, Acciones

Resumen

Que el Sector de la Construcción no responde adecuadamente al marco legislativo y a las acciones llevadas a cabo en el ámbito de la prevención de riesgos laborales es algo latente, como así lo demuestran las estadísticas sobre la siniestralidad del sector.

A lo largo de más de 10 años hemos estado viendo como nuestro sector entraba en un ciclo de crisis y como se esgrimía que los índices de accidentalidad del sector disminuían, una verdad a medias ya que la incidencia en relación con el número de trabajadores no ha parado de crecer desde el 2008.

Los datos nos muestran como el número de accidentes con baja y mortales ha disminuido, al disminuir la población activa, pero no lo ha hecho porcentualmente, encontrándonos con que el porcentaje de accidentes a partir del 2015, momento en el que se produce una leve recuperación, arroja valores de accidentabilidad que superan el porcentaje de accidentes ocurridos en los años anteriores.

Las acciones que se están llevando a cabo, o no son suficientes, o no son las adecuadas, lo que nos sitúa ante la imperiosa necesidad de empezar a reaccionar desde todos los ámbitos del sector, detectando las carencias y aportando soluciones.

Esas carencias son el punto de partida de este trabajo en el que se busca determinar cómo contribuir para hacer efectiva la integración de las actividades de prevención en el conjunto de actividades de la empresa, y las posibles soluciones, el objetivo final del presente trabajo.

La adecuada integración de la prevención en la empresa y su proyecto empresarial como inicio, el desarrollo del proyecto, la planificación y la contratación, determinan lo que finalmente nos encontraremos en la ejecución, de un buen o mal hacer, dependerá la eficacia de la acción preventiva.

El promotor, el contratista y subcontratista, el trabajador autónomo, el servicio de prevención, la autoridad laboral, la inspección de trabajo, el coordinador en materia de seguridad y salud, el recurso preventivo y el trabajador, todos y cada uno de ellos forman parte de la maquinaria que hace que el proceso funcione, ahora sí, que lo haga adecuadamente, depende de que todas las piezas encajen y que cada una haga su trabajo en coordinación con el resto y cumpliendo con sus obligaciones, ya que de no ser así, el resultado no será el esperado. Determinar cuál es el encaje perfecto no es sencillo, pero ese ha de ser nuestro propósito si queremos llegar a conseguir que la salud del trabajador no se vea dañada.

.46

ESTADO DE SALUD DE LAS VIVIENDAS EN EL ÁMBITO RURAL

Sevilla Delgado J.L.[1], Martín Herrera E.[2], Moreno Medinilla F.[3], García García M.P.[3], Espínola Jiménez A.[4], Guerrero Maldonado J.C.[2]

[1]Ayuntamiento de Iznalloz (GR)/Profesional Libre, Granada, España

[2]Ayuntamiento de Granada, Granada, España

[3]Profesional Libre, Granada, España

[4]Universidad Isabel I, La Ciudad Accesible, Granada, España

Keywords: Vivienda rural, Seguridad, Habitabilidad, Fuera de ordenación

Resumen

En España, principalmente a partir de la segunda mitad del siglo XX, vinculado al fenómeno de industrialización de regiones concretas del país, se produjo el fenómeno conocido como éxodo rural o éxodo campesino. Dicho fenómeno se produjo principalmente por gente joven, adolescentes y adultos jóvenes, del campo que emigraron del campo a la ciudad.

Esta población, no solo cambió de lugar de residencia, sino que también cambió de profesión. Familias que se dedicaban principalmente a la agricultura y la ganadería, como medio de sustento de vida, pasaron a otros tipos de empleo vinculados con la vida en la ciudad. De igual forma cambio sustancialmente el modo de vida, las relaciones sociales, medioambientales, culturales, etc..

Estas migraciones provocaron un efecto directo en la población que no emigró, principalmente generaciones de adultos y ancianos, con un efecto de despoblamiento del campo, afectando directamente al mantenimiento y estado de conservación de las construcciones que servían como residencia habitual a esta población en el campo.

Con el presente estudio se pretende analizar el efecto del éxodo rural sobre las viviendas que ocupaba la población en el campo, estudiando el tratamiento normativo que en la actualidad afecta la seguridad, habitabilidad y mantenimiento de estas construcciones, en ocasiones centenarias, y el efecto directo sobre el estado de salud en el que se encuentran las mismas.

.47

LA NARRATIVA EN EXPERIENCIAS DE REALIDAD MIXTA PARA DESARROLLAR CULTURA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN

Muñoz La Rivera F.[1], Mora Serrano J.[1], Delgado Alarcon C.[2], Jofré Briceño C.[2], Vera Reyes R.[2], Núñez Ramírez T.[2]

[1]CIMNE, Barcelona, España

[2]Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile

Keywords: Prevención De Riesgos Laborales (PRL), Realidad Mixta (RV), Narrativas, Storyliving

Resumen

La creciente digitalización en la construcción, especialmente impulsada a través del Modelado de información de construcción (*Building Information Modeling,* BIM) pero que también incluye monitorización, visión por computador y virtualización, entre otras, conduce a la reflexión y renovación de los procesos para la prevención de riesgos laborales (PRL). La tríada Tecnología-Procesos-Personas permite anticipar y diseñar de forma holística esta transformación digital que se viene produciendo en la industria.

Como ejemplo, se está intensificando la trazabilidad de las actividades cotidianas para el estudio de nuevos procedimientos encaminados a erradicar los accidentes. Se busca optimizar procesos, como las trayectorias de vehículos y personas, el horario previsto para ciertas tareas simultáneas, con el fin de evitar la probabilidad de colisión entre maquinaria y trabajadores. A pesar de ello, en los últimos años el índice de incidencia de siniestros no solo no experimenta mejora, sino que muestra un cierto repunte, ya sea porque estas innovaciones no se están desplegando debidamente, porque se requiera de mayor madurez tecnológica o por no atender debidamente el comportamiento humano, clave en los índices de accidentabilidad.

Así, más allá de la tecnología, es crucial el desarrollo de una cultura de prevención. En particular, el uso de la realidad mixta se plantea como un canal que permite al trabajador interiorizar la prevención como pilar fundamental no solo para su supervivencia, sino también para su calidad de vida sin secuelas debidas a accidentes o a malos hábitos laborales. La realidad virtual y aumentada permite situar al usuario en una gran variedad de escenarios y circunstancias peligrosas, prácticamente ilimitada, tales como laderas deslizantes, maquinaria descontrolada o clima adverso, de acuerdo con el tipo de obra y criterio del experto prevencionista. Existe aún un paso

más allá del realismo de los escenarios virtuales: el mensaje a transmitir. Con estas experiencias se puede facilitar la transferencia de conocimiento entre trabajadores, por ejemplo entre un minero a punto de jubilarse que relata su angustia ante una caída desde una gran altura y un joven que termina de incorporarse y que solo conoce peligros desde la teoría.

Este enfoque permite estudiar el rol de las emociones y factores culturales como determinantes del comportamiento de las personas. El uso de la narrativa (*storytelling*) como medio bien conocido del cine y teatro para transmitir sentimientos a las audiencias, puede ayudar a profundizar en la concienciación de los usuarios que están experimentando los contenidos en primera persona (*storyliving*) y que tengan un significado emocional más allá del contenido teórico sobre los protocolos PRL.

Disminuir el índice de accidentabilidad implica aprender a identificar los riesgos, saber valorarlos en su gravedad y estar capacitados para reaccionar ante ellos para erradicarlos o, cuando menos, para minimizar su probabilidad de ocurrencia. El objetivo es pasar de un sistema preventivo que descansa sobre todo en la legislación y supervisión a otro basado en la cultura, evolucionar de sistemas de vigilancia al desarrollo de narrativas convincentes, donde el factor humano ocupa un lugar central.

.48

SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN 4.0

Manfredi Salado J.J.

Funcionario/Liberal/Acessla (Secretario), Pilas, España

Keywords: Seguridad, Salud, Construcción, Industria

Resumen

La aparición de la Industria 4.0 y Construcción 4.0 como formas novedosas de implantación obligatoria en el futuro ha conllevado la incertidumbre, de una forma general, en los métodos y resultados de las obligaciones profesionales de los técnicos. Sabemos qué debemos hacer pero ¿cómo se hace bajo el prisma de las nuevas tecnologías? En la presente ponencia se da respuesta a esta pregunta si bien referida de forma particular al ámbito de la seguridad y salud en las obras de construcción.

Se introduce el marco conceptual de los conceptos Industria 4.0 y Construcción 4.0, siguiendo, de forma breve, su evolución histórica hasta llegar al contexto actual. Establecido ambos conceptos como punto de partida, se establecen los vínculos de relación, principalmente el segundo, con la seguridad y salud conforme a las implicaciones actuales, y se trazan las líneas que regirán su futuro inmediato.

El desarrollo del trabajo comprende tres apartados. En el primero se describe el estado del arte, referencias legislativas y los retos y oportunidades de la Construcción 4.0. El segundo apartado se describe la incidencia de la seguridad y salud en las tecnologías emergentes, analizando por separado las aplicadas en la fase de redacción del proyecto y en la fase de ejecución de obras. En el tercer apartado se señalan y desarrollan otros ámbitos que concurren, dentro de la seguridad y salud, indisponibles si se analizan las nuevas tecnologías, como la protección de datos, las conexiones con el proceso de digitalización de las administraciones, el control de calidad y las nuevas responsabilidades derivadas de la utilización de los nuevos sistemas de trabajo.

El trabajo no se plantea como una síntesis o estado actual de la Seguridad y Salud en el marco de la Construcción 4.0, sino que se plantea desde perspectiva práctica. Ello ella implícito las variaciones que pueden devenir no sólo en la labor del Coordinador de Seguridad y Salud, sino también en la empresa constructora. Por ello, por un lado, en relación con los técnicos intervinientes, se analizará la incidencia en la elaboración de los Estudios (Básicos) de Seguridad y Salud y en la fase de ejecución de obras, dando respuesta a las novedades que pueden encontrarse los Coordinadores de Se-

guridad y Salud tanto en fase de Proyecto como de Ejecución de Obra. Por otro lado, en las empresas constructoras, el mismo análisis en relación al Plan de Seguridad y Salud y al Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Se trata de analizar toda la serie documental y obligaciones formales de los agentes referidos ante las tecnologías emergentes centradas en el ámbito de la Seguridad y Salud.

No es posible establecer datos representativos concretos sobre la necesidad de adaptarse al contexto de la Industria 4.0 o la Construcción 4.0. Sin embargo muchísimos informes, de distinto origen, lo tratan como una verdadera necesidad. Como dato general, actualmente el 31 % de los profesionales y las empresas utilizan alguna herramienta relacionada con la digitalización, y dentro de cinco años se espera que oscile en torno al 69 %.

.49

EL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN Y SU CRIMINALIZACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Luzón Rodríguez T.[1], **Sáez Pérez M.P.**[2], **Rodríguez Sánchez R.**[1], **García Maleno L.**[1]

[1]COAAT Málaga, Málaga, España

[2]COAAT Málaga / Universidad de Granada, Granada, España

Keywords: Coordinador Fase De Ejecución, Criminalización, Accidente Laboral

Resumen

INTRODUCCIÓN

Cuando se produce un accidente en una obra de construcción en el que se ve afectado algún operario, de forma sistemática, se encausa al coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución, atribuyéndole responsabilidades derivadas una vigilancia y control que, por ley, no tiene.

METODOLOGÍA

La normativa de aplicación, en su mayor parte con más de 20 años de vigencia, es muy clara en relación a las funciones y responsabilidades del coordinador en materia de seguridad y salud. Al respecto, se ha realizado un análisis de las funciones y obligaciones de cada uno de los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el correcto cumplimiento de sus obligaciones, debe:

- Mantener reuniones habituales con el contratista, en presencia del recurso preventivo de éste, para coordinar las actividades de obra, y que los diferentes trabajadores autónomos y subcontratistas apliquen los principios generales de prevención sin interferencias e incidencias.

- Estudiar la idoneidad del Plan de seguridad y salud redactado por el contratista y proceder a su aprobación. Solicitar anexos o actualizaciones cuando sea necesario.

- Comprobar, mediante reuniones de obra, la correcta coordinación de actividades empresariales mediante la adopción de los medios de coordinación necesarios.

- Coordinar en las reuniones y visitas de obra las funciones de control desarrolladas por el recurso preventivo o representante del contratista de la correcta aplicación de los métodos de trabajo por parte de las empresas intervinientes.

- Solicitar al contratista principal que sólo los trabajadores con la formación, información y aptitud necesaria accedan a la obra.

- El contratista, y los subcontratistas o trabajadores autónomos de él dependientes, son los responsables de aplicar, de manera coherente, los principios de la acción preventiva durante la ejecución de la obra.

Para ello, el contratista deberá establecer un sistema de control que le permita la adaptación de las medidas de prevención ante las modificaciones o incidencias que pudieran producirse en el trabajo, o ante la comprobación de la ineficacia o falta de adecuación de éstas a las circunstancias de la obra.

- El deber de vigilancia del cumplimiento de las actividades preventivas en obra corresponde, mediante la designación de personal con adecuada cualificación y formación, a los distintos empresarios.

- Es el recurso preventivo el encargado de vigilar el cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de seguridad y salud. Si durante su vigilancia se observara una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del empresario (contratista) que procederá, de manera inmediata, a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias.

.50

REHABILITACIÓN DE LA IGLESIA DE NUESTRA SEÑORA DEL REPOSO DE CAMPILLOS (MÁLAGA)

Luzón Rodríguez T.[1], **Sáez Pérez M.P.**[2], **Rodríguez Sánchez R.**[1]

[1]COAAT Málaga, Málaga, España

[2]COAAT Málaga / Universidad de Granada, Granada, España

Keywords: Rehabilitación Del Patrimonio Histórico, BIC

Resumen

La iglesia de Nuestra Señora del Reposo se encuentra ubicada en el núcleo urbano de la ciudad de Campillos (Málaga). Se trata de un edificio exento, de planta rectangular con tres naves, capilla mayor, torre y sacristía.

El actual edificio es el producto de continuas remodelaciones e intervenciones, con tres fases constructivas principales:

- Iglesia primitiva, siglos XVI y XVII,

- Fase barroca, siglo XVIII,

- Neoclásico, 1805 a 1821.

La edificación se declaró Bien de Interés Cultural (BIC), con la categoría de Monumento, según decreto 502/2004, de 5 de octubre.

Destacan en la edificación varios elementos singulares:

- La portada barroca, con columnas de mármol, hornacina, escudo pontificio, volutas y pináculos, todo ello sobre sillares de piedra que cubren el paramento de fachada,

- La portada neoclásica, con un vano adintelado, columnas dóricas, pináculos, y un emblema mariano,

- La torre campanario, de planta cuadrada, con cuatro pisos, arcos de medio punto, pináculos decorativos, y un remate con cubierta piramidal de planta octogonal terminado en tejas vidriadas en dos colores.

Debido al paso del tiempo, soluciones constructivas inadecuadas y diversas intervenciones erróneas e ineficaces realizadas durante la vida útil del monumento, se observaron múltiples daños y patologías, lo que motivó una intervención global sobre la edificación.

Por todo lo expuesto, se procedió a realizar un análisis patológico, comprobando, sobre todo,

- la existencia de humedades por aguas de escorrentía que han afectado muchos elementos de fachada,

- humedades por capilaridad en casi todos los muros de cerramiento de fachadas (de sillares de piedra calcarenita y de caliza, verdugadas de ladrillo y de mampostería),

- caída y falta de adherencia de revestimientos de fachadas,

- inestabilidad, rotura y pérdida de volumen de algunos elementos decorativos de fachadas de piedra, cerámicos y de mármol,

- mal estado de conservación de carpinterías y corrosión de elementos metálicos diversos,

- manchas en elementos de fachada y descomposición de pigmentos de revestimientos,

- elementos dañados en fachadas por la presencia de mobiliario urbano e instalaciones varias.

Tras el estudio de los daños y lesiones que afectan a la edificación, y el análisis realizado por el Departamento de mineralogía y petrología de la Universidad de Granada, se procedió a la rehabilitación e intervención en el monumento, proponiendo actuaciones en base a criterios de:

- reversibilidad, tratando de devolver el estado inicial a la edificación, eliminando restos y elementos de intervenciones anteriores inadecuadas,

- compatibilidad de los materiales propuestos con los ya existentes,

- diferenciación, tratando de reponer y reparar los elementos deteriorados, nunca de reconstruir, diferenciando las actuaciones realizadas.

Sólo es posible la correcta rehabilitación de una edificación con un reconocimiento adecuado del estado real de la construcción y el conocimiento de las técnicas constructivas necesarias, combinando soluciones actuales con otras tradicionales en búsqueda de un equilibrio que permita acoger las medidas necesarias, garantizando la viabilidad del proyecto y su ejecución.

.51

UN DETECTOR DE INCENDIOS EN EL HOGAR....¡PUEDE SALVAR TU VIDA!

Ramos Pereira L.D.[1], **Forteza Oliver F.J.**[2]

[1]Ayuntamiento de Salamanca / Universidad de Salamanca, Salamanca, España

[2]Universitat de les Illes Balears, Palma De Mallorca, España

Keywords: Incendios, Fallecidos, Vivienda, Detector

Resumen

En la actualidad nos encontramos con un grave problema en cuanto al número de fallecidos por inhalación de humos en incendios de viviendas en nuestro país. Aun cuando en el año 2018 descendió la cifra a 128 personas, frente a los 144 de 2017 y 133 de 2016. En este año 2019, aún sin tener datos definitivos y faltando el mes de diciembre, habitualmente el de mayor siniestralidad, ya se contabilizan más fallecidos que en 2018Sobre el 77% de los anteriores son mayores de 65 años que se encontraban en sus viviendas.

Otros países de nuestro entorno, como Reino Unido u otros del norte de Europa, hace años que han llevado a cabo cambios legislativos y campañas de difusión y divulgación con el fin de dotar a todas las viviendas al menos con un detector autónomo de humo, reduciendo en más de un 70% los fallecidos como consecuencia de incendios en el hogar.

Nuestro Código Técnico de la Edificación en su DB SI/4 no establece ninguna dotación de medios detección y alarma en las viviendas de nuestro país, pese a que desde los colectivos profesionales de los técnicos de bomberos llevan años demandándose, llevando a cabo por los Servicios de Prevención y Extinción de Incendios, la Asociación Profesional de Técnicos de Bomberos y otras entidades campañas de entrega y colocación de detectores de humos, incidiendo en los hogares de mayores al ser los más vulnerables.

Con esta comunicación se pretende poner de manifiesto la dimensión del problema y plantear la necesidad de implicar no solo cambios legislativos, sino como ha sucedido en los países antes indicados que la patronal de las aseguradoras y las administraciones sienten las bases para reducir al mínimo los fallecidos en incendios en el hogar. La Arquitectura Técnica puede y debe ser actor necesario para lograr la máxima divulgación de la necesidad de dotar de un detector a todos los hogares de nuestro país.

.52

LA INFLUENCIA DE LAS ADMINISTRACIONES LOCALES EN LA GESTIÓN PREVENTIVA DE LAS OBRAS SIN PROYECTO

Martínez Montesinos F.J.

Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Murcia, España

Keywords: Seguridad, Obras, Proyecto, Ayuntamientos

Resumen

Las obras que se tramitan sin proyecto de ejecución son un porcentaje muy importante en la actualidad, sobre todo desde los cambios normativos que se han ido produciendo, encaminados a la agilización administrativa, y en concreto, desde la generalización del procedimiento de "declaración responsable" para tramitar licencias de obra ante las Administraciones locales.

En este contexto, se plantea esta comunicación, cuyo objeto es poner de manifiesto y evidenciar tres cuestiones:

1. Que existe una diversidad de criterios por parte las Administraciones locales en relación a la documentación técnica que se exige, de cara a solicitar la preceptiva licencia, en obras para las que no se requiere un proyecto.

2. Que, en muchos casos, los requisitos documentales que establecen las Administraciones locales en la tramitación administrativa de obras sin proyecto, no son coherentes con lo establecido en el Código Técnico de la Edificación.

3. Que esta diversidad de criterios propicia que, en función de la localidad, la gestión preventiva de una obra sin proyecto sea sustancialmente distinta.

Para ello, se comenzará delimitando el concepto de obra sin proyecto, y explicando la normativa técnica y de seguridad y salud que las regula.

A continuación, se mostrarán los resultados de un estudio realizado sobre una muestra de distintos ayuntamientos representativos de distintas provincias de España, en el que se ha comprobado, por cada uno de ellos, la documentación técnica que se exige, para tramitar obras que no requieren proyecto de ejecución.

Se analizarán y explicarán los resultados de este estudio, que pondrá de manifiesto las diferencias de criterio existentes.

Por último, se reflexionará sobre cómo afecta todo ello a la gestión preventiva de las obras sin proyecto, y cómo repercute a los técnicos que intervienen en dichas obras, realizando varias propuestas destinadas a la Administración, que podrían resolver la problemática existente.

.53

MONITORIZACIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES EN CIMENTACIONES SUPERFICIALES

González Arteaga J.[1], Yustres Real Á.[2], Alonso Aperte J.[3], Moya Cameo M.[4], Merlo Espinosa O.[5], Navarro Gámir V.[5]

[1]Universidad de Castilla-La Mancha, Cuenca, España

[2]Escuela de Arquitectura de Toledo. Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, España

[3]E.T.S. Ing. Caminos, Canales y Puertos Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real, España

[4]Grupo de Ingenieria Geomediambiental de la Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, España

[5]E.T.S. Ing. Caminos, Canales y Puertos Universidad de Castilla-La Mancha, Ciuad Real, España

Keywords: Monitorización, Cimentación, Humedad, Patología Asentamientos

Resumen

Se presenta un caso práctico de toma de datos para el estudio de las variables impuestas por el medio ambiente (precipitaciones, humedad, temperatura, nivel freático) de cara la caracterización de la respuesta estructural esperada y al mantenimiento preventivo de la edificación.

Se busca poder obtener mediante sistemas sencillos, y metodologías adaptables a edificaciones de nueva planta y a las ya existentes, un sistema para poder evaluar la distribución del contenido de humedad en el suelo que envuelve a las zapatas superficiales, definiendo las variables que lo caracterizan y comprobando mediante ensayos complementarios la adaptación del modelo a la realidad, pudiendo conseguir una metodología que prevenga la respuesta ante los cambios ocasionados en el entorno por los procesos meteorológicos.

La caracterización de la distribución de la humedad en el suelo situado bajo los edificios es de la máxima importancia para describir su funcionamiento y tiene una gran influencia en patologías criticas como son los asientos diferenciales.El elevado coste y la dificultad de acceder al suelo situado bajo los edificios hace que los ejemplos de monitorización de la distribución del contenido de humedad no sean numerosos.

Se opta por el uso de sistemas basados en reflectometría de dominio de frecuencia, FDR, que no es de uso en el campo de la edificación pero si que es muy utilizada en otros ámbitos como la hidrogeología o la ingeniería agrícola. Este sistema una vez se consigue acceder al suelo, resulta un procedimiento óptimo de monitorización, pues aportan una información de mayor representatividad que la toma de una sola medida puntual, y de con un coste muy bajo. Todo ello se concreta en una metodología para

la instalación de los dispositivos de monitorización, para la recepción de datos y para su análisis, que será la base de la caracterización del suelo.

Para contrastar la idoneidad del procedimiento, se ha aplicado en un caso real, el Instituto de Investigación de Tecnología, Construcción y Telecomunicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, situado en Cuenca en el que se ha monitorizado y analizado un suelo muy heterogéneo con arcillas expansivas, arenas, magras y una zona de rellenos), que además contaba con una compleja estructura de aguas subterráneas. La monitorización se realizó durante 20 meses, con 27 pozos de estudio, con mediadas cada 10 cm. hasta una profundidad de 120 cm.

Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto el interés de la metodología, ilustrando su capacidad para caracterizar la distribución real del contenido de humedad bajo las edificaciones, con procedimientos muy sencillos que pueden adaptarse fácilmente a nuestros edificios y que pueden servir de herramientas para un mantenimiento preventivo, en un contexto donde se esperan grandes variaciones en el régimen de humedad de los suelos por los efectos del cambio climático.

.54

PROTECCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN CON CAL EN LA RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS DE ALBAÑILERÍA

Ortín Llul G.[1], Lleal... J.[2], Sala D.[3], Valdivieso Coca E.[4]

[1]MAPEI SPAIN, Santa Perpètua De Mogoda, España

[2]S.A., Santa Perpètua De Mogoda, España

[3]MAPEI SPAIN, Milano, Italia

[4]S.A., Madrid, España

Keywords: Impermeabilización, Patrimonio, Cal, Albañilería

Resumen

Ante las exigencias técnicas y estéticas derivadas de los requerimientos específicos por parte de las administraciones públicas en línea con las nuevas corrientes en el ámbito de restauración de patrimonio, surge la necesidad de proteger y/o impermeabilizar los edificios históricos con un material completamente exento de cemento.

Para ello, Mapei ha desarrollado un revestimiento elástico bicomponente a base de cal y Eco-Puzolana, resistente a las sales y libre de cemento. Mape-Antique Ecolastic se emplea para la impermeabilización y protección de superficies con formas irregulares o geometrías complejas, bóvedas de fábrica, soleras, albardillas, depósitos, fuentes y elementos constructivos en general, tales como: cornisas, impostas, columnas e incluso estructuras existentes de valor histórico-artístico o bajo la dirección de las autoridades de patrimonio. La posibilidad de dejar la impermeabilización vista en su color avellana claro, ha permitido poder ofrecer a los técnicos la oportunidad de no malograr el aspecto estético de su intervención. Este revestimiento puede incluso ser pintado con pinturas elastoméricas o pigmentado con óxidos o tierras naturales.

La mezcla de sus dos componentes da como resultado un mortero de consistencia plástica que se aplica fácilmente con brocha, rodillo o mediante proyección, en superficies horizontales y verticales. El elevado contenido en resinas sintéticas de alta calidad, confieren a la membrana seca de una insigne elasticidad, que se mantiene inalterable en todas las condiciones ambientales.

Es impermeable al agua a presión positiva y a presión hidrostática negativa de hasta 2 atmósferas (igual a una columna de agua de 20 m). Una vez completada su maduración es resistente a las sales solubles en general. Su adherencia es excelente tanto

en superficies revocadas como sobre albañilerías de ladrillo o de materiales pétreos, siempre que sean sólidas y sin partes en fase de desprendimiento. Esta propiedad, unida a la resistencia a la degradación de los rayos U.V., hacen que la estructura impermeabilizada y protegida con Mape-Antique Ecolastic resulte duradera en el tiempo, incluso en climas particularmente severos o en ambientes agresivos, como en zonas costeras o en área industriales.

Algunos ejemplos de aplicación son:

• La rehabilitación de la cubierta de la Iglesia de Santa Eulària Des Riu, en la que se ha utilizado en toda su superficie.

• La restauración y conservación de la muralla renacentista que encierra el barrio de Dalt Vila en Ibiza, donde se han impermeabilizado las impostas de los baluartes y los techos de las casamatas.

En ausencia de normativas armonizadas específicas para el empleo sobre albañilerías mixtas y revoques de productos innovadores a base de cal y exentos de cemento, el producto ha sido marcado CE de acuerdo con los requisitos previstos en las siguientes normas: EN 14891, EN 15824 y EN 1504-2.

Un aspecto fundamental que cuidan los laboratorios de I+D+i de Mapei es el relativo a la sostenibilidad, formulando un producto con bajísimas emisiones de sustancias volátiles (EMICODE EC1 Plus) con una cantidad de material reciclado contrastable del 37%.

.55

IGNIFUGACIÓN DE TENSORES METÁLICOS MEDIANTE PINTURA INTUMESCENTE.SOLUCIÓN PRESTACIONAL PARA EL PABELLÓN PUENTE DE ZAHA HADID DE LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE ZARAGOZA

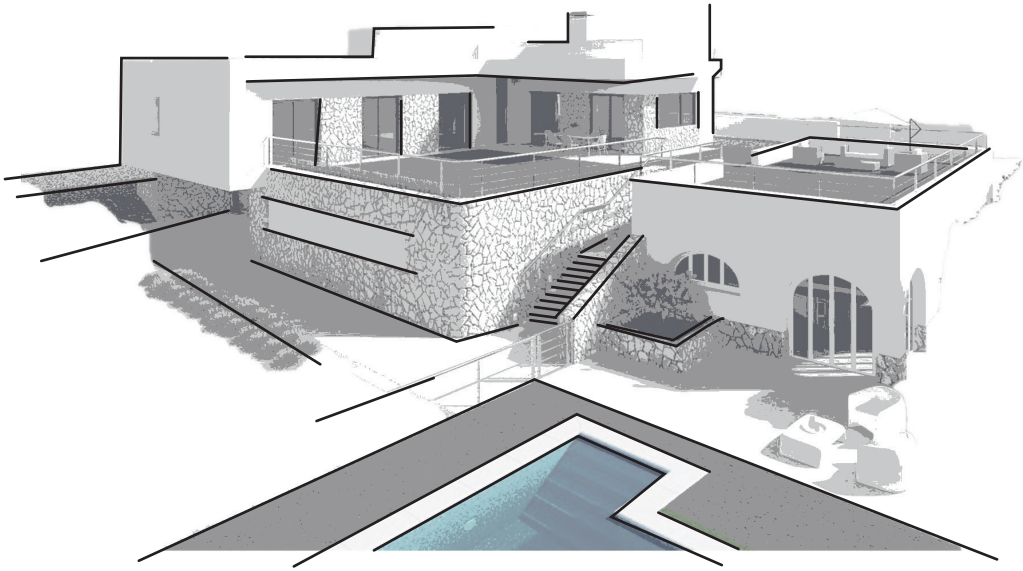
Pérez Cebrian A.

Expozaragoza Empresarial S.A., Zaragoza, España

Keywords: Pabellón Puente, Tirantes Tensionados,

Resumen

En la actualidad, no existe una norma de ensayo para determinar la contribución a la resistencia al fuego, de las pinturas intumescentes, en tirantes de acero macizos en tensión. La norma UNE-EN- 13381-8 es la norma de ensayo aplicable para determinar la contribución a la resistencia al fuego a elementos estructurales utilizando protecciones reactivas aplicadas a elementos de acero. No obstante, dicha norma no es directamente aplicable a elementos estructurales en tracción sin una evaluación adicional. Igualmente, presenta limitaciones de aplicación a ciertos elementos por su geometría, no siendo aplicable a barras macizas de sección circular, cómo son los tirantes del Pabellón Puente, quedando estos expresamente fuera de la normativa de aplicación.



Áreas Transversales

.56

EL OTRO PUNTO DE MIRA DE LA CONSTRUCCIÓN 4.0 DEL QUE NADIE HABLA

Antolín Valero B.

Colegio oficial de aparejadores, arquitectos técnicos e ingenieros de la edificación de Santa Cruz de Tenerife, Santa Cruz De Tenerife, España

Keywords: Construcción 4.0, Tecnología, Cuarta Revolución Industrial, Arquitecto Tecnico

Resumen

Que estamos inmersos en las nuevas tecnologías es algo obvio que todos sabemos y vivimos, pues ya es posible ver drones que ayudan en los repartos de paquetes, vehículos que se mueven solos o software que conocen los hábitos de compra del consumidor. Pero la cuarta revolución industrial apenas acaba de comenzar y una gran brecha economía se abre ante la nueva era digital, grandes cambios se aproximan. ¿Estamos listos para lo que se nos viene encima?

La industria 4.0 pretende "industrializar" la construcción haciendo de nuestro sector "fábricas inteligentes" para hacer más casas en menos tiempo, abaratando costos y obteniendo un mayor beneficio.

Pero, ¿no es antagónico que por un lado hagamos apología por salvar el planeta introduciendo nuevos materiales y nuevos sistemas de construcción "Passivhaus" ayudando así a mejorar el impacto medioambiental ahorrando en recursos naturales y por otro lado pretendamos industrializar la construcción pensando en hacer más casas en menos tiempo, absorbiendo así los recursos naturales?

Una de las mayores desventajas que la cuarta revolución industrial trae con las nuevas tecnologías es la sustitución del capital humano, se predice que un robot sustituirá a tres empleos ¿qué empleos quedarán sustituidos por robots?, ¿crees que el arquitecto técnico quedará sustituido por un robot?.

Se habla de Construcción 4.0 como un nuevo impulso del sector hacia un cambio de paradigma, transformando el sector para convertirlo altamente productivo, eficiente, sostenible, competitivo y rentable. Muchos hablan del "Lean construction" como la nueva biblia de la organización en la construcción.

Pero, igual que una herramienta no puede suplir el golpe de vista de un buen cantero, las nuevas herramientas digitales no pueden sustituir el pilar básico de la construcción, saber construir.

¿Realmente sabemos construir?, ¿podemos ser capaces de utilizar todas las herramientas que el nuevo sector de la construcción está poniendo a nuestra disposición sin saber construir?

Es importante reflexionar sobre todos los aspectos que pueden hacer mejorar, avanzar o evolucionar nuestra profesión valorando adecuadamente su influencia en la vida real.

.57

LA MAGIA DE LA ITERACIÓN

Citoler Berdala L., Salanova Serrano J.Á.

atBIM, Zaragoza, España

Keywords: BIM, Arquitectura Computacional, Diseño Generativo, Construcción 4.0

Resumen

A nadie se le escapan ya las ventajas de implementar metodologías como LEAN o BIM en proyectos de edificación o infraestructuras y todo el mundo ha oído hablar de las tecnologías asociadas a las mismas, sin embargo, su aprovechamiento y su uso no resulta ser siempre todo lo fructífero que se espera de ellas.

La mayoría de estos softwares y herramientas que permiten el trabajo bajo metodología BIM, por ejemplo, son softwares paramétricos que se componen de complejos algoritmos en sus motores de cálculo y que nos permiten alcanzar diseños y cálculos óptimos en las distintas fases de un proyecto.

El diseño paramétrico es aquel basado en reglas que, a través de programación, ha conseguido posicionarse y desarrollarse en el siglo XXI tomando así un importante auge en el mundo de la Arquitectura y la construcción. El arquitecto técnico, como cualquier otro agente involucrado en el proceso de generación de un proyecto, debe aprender a aprovechar todo el poder que brindan los modelos de información de los edificios y sus tecnologías afines.

La digitalización del sector AEC está provocando el resurgimiento de una nueva arquitectura basada en reglas matemáticas no discutibles, donde el objetivo es la optimización de recursos y procesos, la simulación de las condiciones de un edificio en uso en fases de diseño y/o el análisis de distintas hipótesis en edad temprana del diseño, consiguiendo así un proyecto de edificio o infraestructura mucho más flexible y optimizado a las nuevas necesidades de esta era digital, en la que controlamos el proceso de diseño de una manera más matemática, industrializada, efectiva y sistemática.

Con ayuda de las nuevas tecnologías y metodologías como BIM o el diseño generativo, proporcionamos a al gestor, arquitecto, jefe de obra, o cliente final una infinidad de posibilidades que permiten tomar decisiones tempranas que aseguren la viabilidad del proyecto o su funcionamiento y mantenimiento correcto y esta ponencia pretende mostrar, con ejemplos reales, las posibilidades de las tecnologías de diseño computacional para su prescripción en proyectos durante su fase de diseño y ejecución.

.58

APLICACIÓN DE LAST PLANNER SYSTEM EN LA EDIFICACIÓN RESIDENCIAL. LECCIONES APRENDIDAS

Esteban Herranz C.[1], Del Río Merino M.[2], Del Solar Serrano P.[3], Fuentes Juridias R.[3], García Martínez N.1, Álvarez Arribas S.[1]

[1]Arpada, Madrid, España

[2]Grupo TEMA, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[3]Departamento de construcciones arquitectónicas y su control.Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Keywords: Lecciones Aprendidas, Last Planner System, LPS

Resumen

En España, el sector de la edificación es uno de los sectores con menor productividad y esto suele ser igual en el resto del mundo. En España, el problema deriva de que las empresas que trabajan en este campo tienen un tamaño medio y por tanto, pocos recursos para innovar en tecnología o en la formación de sus trabajadores.

En todo caso, en España, tras la crisis económica que sufrió el país, en gran parte derivada de la burbuja inmobiliaria, las cosas empiezan a cambiar y son muchas las empresas constructoras que la innovación es una de las claves que nos permitirán mejorar la productividad.

Los expertos apuntan a que la innovación que necesita el sector, pasa por la digitalización y la mejora de la eficiencia de los procesos. Digitalización, a través de las herramientas del entorno BIM en todo el ciclo de vida del edificio, así como en la incorporación de herramientas para el trabajo colaborativo que mejoren los procesos desde el diseño, pasando por la ejecución, implicando a todos los agentes.

Lean Construction, **es una filosofía de producción que** tiene como objetivo la mejora continua, minimizando pérdidas al diseñar conjuntamente con el cliente y mejorando la rentabilidad total del proyecto a través de la eliminación de los desperdicios.

Last Planner System (LPS), es una de las herramientas que tiene Lean para facilitar el trabajo colaborativo mejorando la eficiencia en el proceso de ejecución de los edificios. LPS es una metodología de Planificación Colaborativa para la gestión y planificación de proyectos.

En EEUU son muchas las empresas en todos los sectores industriales, incluso en el de la construcción, que están implantando LPS. En España, a pesar de que la filosofía Lean se introdujo en 2010, son muy pocas las empresas constructoras que lo utilizan.

Tampoco se han encontrado estudios que analicen la realidad de la implantación de esta metodología en España, y menos, estudios sobre las dificultades o las lecciones aprendidas que permitan su implantación en nuestro país.

En esta ponencia, se resume los resultados de la búsqueda bibliográfica y documental realizada sobre lecciones aprendidas en otros países para implementar LPS y las conclusiones sobre la eficiencia de la aplicación de algunas que se han seleccionado, a través de un grupo de expertos, tras aplicarlas en varias obras de la empresa constructora Arpada.

.59

LA SALUD Y BIENESTAR EN EL CERTIFICADO BREEAM

Rodríguez Hermida M., Fernández Seoane P.

Fundación Instituto Tecnológico de Galicia (ITG), A Coruña, España

Keywords: BREEAM, Sostenibilidad, Salud, Bienestar

Resumen

El entorno construido en que nos encontramos está principalmente diseñado y operado desde un punto de vista de inversión inmobiliaria. Es fácil olvidar la función básica que debe tener una edificación: proveernos de refugio y alojar nuestras actividades, ya sea en forma de vivienda, lugar de trabajo o espacio de ocio. De media, permanecemos más del 90% de nuestro tiempo en edificios y gran parte del resto rodeados o viajando entre ellos. El entorno construido es fundamental para nuestra salud y bienestar, y viene condicionado en muchos casos por el diseño y los sistemas que se integran en cada edificación.

En un edificio de oficinas los costes de personal pueden contribuir con el 90% de la carga financiera *(The World Green Building Council, 2014).* Es por ello que el bienestar de los trabajadores se convierte en vital para el éxito del negocio, y ejerce un alto impacto en la productividad, atracción y retención de talento. Desde sus comienzos BREEAM busca promover mejoras en la salud y el bienestar posicionándose a la vanguardia para encontrar soluciones cada vez más saludables.

BREEAM proporciona una diferenciación en el mercado para aquellos edificios que apliquen las mejores prácticas en cuanto a sostenibilidad. Su objetivo es facilitar el cambio mediante procesos de evaluación y recompensando la sostenibilidad en todo el edificio y en el entorno construido.

Desde su origen, BREEAM ha incluido en su metodología una gama de factores fisiológicos que afectan a los seres humanos, como la iluminación, la temperatura, el ruido y la calidad del aire y del agua en una sección denominada *"Salud y Bienestar".* Con el tiempo ha ampliado su alcance para incluir un conjunto de aspectos relacionados con el diseño, la construcción y operación de un edificio. Estos incluyen cuestiones más allá de las incorporadas en la sección de Salud y Bienestar como: contaminación, transporte, participación ciudadana, y otras muchas enfocadas hacia la calidad el confort y el valor de los servicios.

Todos los aspectos relacionados con el requisito de *"Salud y Bienestar"* de BREEAM serán detallados en profundidad en la comunicación técnica.

.60

TABIQUERÍA DE LADRILLO CON REVESTIMIENTO DE PLACA DE YESO: PAREDES DE ALTAS PRESTACIONES, INDUSTRIALIZADAS, ROBUSTAS Y SOSTENIBLES

Ribas Sangüesa A., Santiago Monedero E., Valenciano Estevez J.L.

Hispalyt, Madrid, España

Keywords: Placa De Yeso, Ladrillo, Acústica, Industrialización

Resumen

El sistema constructivo SILENSIS engloba las soluciones de paredes ladrillo cerámico de alto aislamiento acústico que cumplen las exigencias de aislamiento acústico del DB HR del CTE.

Este sistema se basa en el empleo de paredes separadoras cerámicas de una o dos o tres hojas de ladrillo, con bandas elásticas en las uniones con otros elementos constructivos, en función de la solución constructiva de que se trate.

Las paredes separadoras SILENSIS presentan aislamientos acústicos en laboratorio desde los 54 dBA hasta los 70 dBA en función del tipo de solución, del tipo de ladrillo, del material absorbente, del material de banda elástica, etc.

Las soluciones SILENSIS se pueden aplicar tanto a obra nueva, como a obras de rehabilitación arquitectónica, en las cuales, en la medida que sea posible, siempre se debe tratar de mejorar las condiciones acústicas del edificio original.

Hasta ahora, las soluciones SILENSIS habían empleado de forma mayoritaria revestimientos de yeso en polvo, consistentes en la aplicación de un guarnecido y enlucido de yeso. Estos revestimientos, si bien garantizan unas buenas prestaciones técnicas de las paredes, tienen el inconveniente de que su adecuada aplicación depende en gran medida de la mano de obra.

Por ello, avanzando en la industrialización de los sistemas de tabiquería cerámica, Hispalyt ha desarrollado las soluciones CERAPY, Cerámica más Placa de Yeso, considerando dos tipos de placa de yeso: placa de yeso laminado (PYL) y placa de yeso natural (PYN), fijados al tabique bien mediante pasta de agarre.

Los revestimientos en seco de placa de yeso, presentan una serie de ventajas constructivas respecto a los tradicionales revestimientos de yeso en polvo en cuanto a facilidad de montaje, rendimientos, acabado, etc.

De este modo, al aunar en una solución SILENSIS-CERAPY la estructura de ladrillo y el revestimiento de la placa de yeso, se obtienen soluciones robustas, de altas prestaciones acústicas, que mantienen las características inherentes a los productos cerámicos, relativas a la inercia térmica, comportamiento frente al fuego, resistencia a cargas suspendidas y seguridad frente al intrusismo, al tiempo que se les suman las ventajas constructivas de la tabiquería seca de las placas de yeso, mejorándose los rendimientos en obra y los acabados finales en obra.

Además, estas soluciones con soporte de ladrillo y acabado de placa de yeso, son más competitivas que los sistemas alternativos de placa de yeso con soporte de entramado autoportante, los cuales, en función del uso al que se destinen las soluciones, requieren del empleo de refuerzos para soportar cargas suspendidas y de placas especiales (placas antihumedad, de mayor resistencia al fuego, de mayor resistencia mecánica, etc.) para garantizar determinadas prestaciones. En el caso de las soluciones SILENSIS-CERAPY, no es necesario el uso de placas especiales, puesto que el ladrillo proporciona la protección frente a incendios y la resistencia mecánica necesaria para soportar cargas y evitar el intrusismo.

En esta comunicación se presentarán los ensayos y estudios realizados para la caracterización de las soluciones SILENSIS-CERAPY, así como un resumen del proceso de ejecución.

.61

ESTRATEGIA PARTICIPATIVA PARA UNA ERGONOMÍA EFICIENTE: LA METODOLOGÍA "ECO" EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Gordillo Gómez M.[1], Martín- Del-Rio J.J.[2], Herrero Vázquez E.[3], Becerra Cumbrera J.F.[4], Borreguero Cid M.[5]

[1]Universidad de Sevilla, Sevilla, España

[2]Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación, Sevilla, España

[3]Universidad de Sevllla, Sevilla, España

[4]GOTIME, Sevilla, España

[5]Escuela Técnica superior de Ingeniería De Edificación Universidad de Sevilla, Sevilla, España

Keywords: Empoderamiento, ECO, Formación, Riegos Psicosociales

Resumen

El mundo laboral ha experimentado una transformación importante en las últimas décadas en nuestro contexto sociocultural. Así, las nuevas exigencias del trabajo y el desajuste entre los requisitos del puesto de trabajo en las organizaciones y las posibilidades de rendimiento de cada sujeto han originado la aparición de nuevos riesgos psicosociales.

Los riesgos laborales psicosociales tienen una historia resonante reciente. Sin embargo, la relevancia que han adquirido en los últimos años como consecuencia de los cambios en el mundo del trabajo y ritmo de vida ha hecho que aumente su preocupación considerablemente. El incremento actual de los riesgos laborales psicosociales está asociado como bien indica el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) a dos vertientes: la primera a factores organizacionales (política y filosofía de la empresa, cultura y relaciones laborales) y la segunda, a factores laborales (condiciones del empleo, concepción del puesto de trabajo, calidad de éste, etc).

Los riesgos laborales psicosociales no han aparecido para disminuir su importancia, sino para hacer evidente que no son los únicos riesgos, y que hay otros, a veces sutiles, siempre insidiosos, que pueden también amenazar la salud del trabajador, y a veces de forma grave y preocupante. Por este motivo, la intención de este trabajo por un lado es sensibilizar y concienciar a los empresarios a través de una nueva metodología de aprendizaje (ECO) de lo que supone actualmente las pérdidas con respectos a factores psicosociales y de lo que supondrá una mejora en esta dirección.

ECO es una metodología inspirada en diseño centrado en personas (Human Centered Design); y es una adaptación del pensamiento de diseño (Design Thinking). ECO

es una metodología que consta de tres etapas: **explora** (E) situaciones del entorno en busca de retos inspirados en problemas o necesidades de los seres humanos; **crea** (C) soluciones innovadoras; y **ofrecer** (O) lo mejor de uno mismo a la vez que se ofrecen las soluciones como inspiración para un progreso sostenible. Con esta metodología se trata de sensibilizar a los trabajadores, para que sean parte activa de su destino, de generar oportunidades para que confíen en sí mismos para protagonizar sus vidas y de posibilitarles que sean agentes decisivos en su entorno.

Como posibles conclusiones de este trabajo se hace imprescindible el liderazgo y compromiso de la dirección en todo el proceso de empoderamiento de los trabajadores, representando un progreso hacia la deseada integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa, aspecto también fundamental en contraposición a la habitual externalización de la acción preventiva en los lugares de trabajo. De igual forma sería muy interesante incorporar los principios de este tipo de metodología de transformación como parte de la formación de los futuros especialistas en ergonomía, cuyo papel podría resultar imprescindible para la implementación de estos programas en las empresas.

.62

EVALUACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE REHABILITACIÓN RESIDENCIAL EN ESPAÑA 2013-2017

Rubio Del Val J.[1], Espinosa Fernández A.[2], Monzón Chavarrías M.[2], López Mesa B.[2]

[1]Observatorio Ciudad 3R, Zaragoza, España

[2]Universidad de Zaragoza/Observatorio Ciudad 3R, Zaragoza, España

Keywords: Rehabilitación Energética, Regeneración Urbana, Descarbonización, Edificación Residencial

Resumen

La Directiva sobre eficiencia energética de los edificios 2010/31/EU (EPBD) fue modificada por la Directiva 2018/844 del Parlamento Europeo para, entre otras cosas, acelerar la renovación profunda de los edificios en la Unión Europea (UE). Según esta actualización, los Estados miembros deberían crear un camino claro hacia el logro de un parque de edificios con cero emisiones en la UE para 2050, respaldado por hojas de ruta nacionales con hitos e indicadores de progreso nacionales, y por financiación e inversión públicas y privadas. Queda patente que la prioridad de la Comisión Europea para conseguir la verdadera descarbonización de las ciudades, debe ser, además de limitar las emisiones de los edificios nuevos, rehabilitar energéticamente los edificios existentes.

España cuenta con una Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España que ha sido valorada como la mejor estrategia de toda la Unión Europea. Esta estrategia tiene un carácter cualitativo y resulta de interés otorgarle datos cuantificables basados en los objetivos ya conseguidos que permitan articular políticas claras y eficaces.

Está comunicación tiene como objetivo presentar los resultados del Informe de evaluación sobre políticas públicas de rehabilitación residencial en España (2013-2017) resultado del Proyecto de Investigación "utilización sostenible de recursos naturales" financiado por Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) en la convocatoria 2018. Este informe ha permitido dotar de valores cuantificables los ahorros energéticos y emisiones conseguidos en el periodo estudiado.

Para ello se ha elaborado una metodología de investigación para el seguimiento y evaluación de las políticas públicas y las iniciativas privadas acerca de la regeneración y rehabilitación urbanas, se han desarrollado indicadores y se han realizado recomendaciones futuras que ayuden a medir los objetivos y resultados, singularmente en lo relativo al ahorro energético. Los resultados ponen en evidencia la falta

de medida por parte de las administraciones públicas, y muestran que estamos lejos de los objetivos.

Este estudio ha sido realizado por el Observatorio Ciudad 3R –Rehabilitación. Renovación. Regeneración-, el cual surge en 2017 enmarcado en la línea estratégica de trabajo de la Fundación Ecología y Desarrollo (ECODES), e intenta dar respuesta a uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), relativo a las *"Ciudades y comunidades sostenibles"* (objetivo 11).

.63

TALLERES INTEGRADOS BIM 4D Y 5D: FORMACIÓN UNIVERSITARIA DUAL EN MEDICIONES, PRESUPUESTOS Y PLANIFICACIÓN DE OBRAS

Ruiz Fernández J.P.[1], **Valverde Gascueña N.**[1], **Valderrama. F.**[2]

[1]Deparatmento de Ingeniería Civil y de la Edificación UCLM, Cuenca, España
[2]RIB Spain, Madrid, España

Keywords: Formación Universitaria Dual, BIM 4D Y 5D, Planificación De Obras, Mediciones y Presupuestos

Resumen

El presente artículo desarrolla una nueva experiencia docente para la formación dual de las asignaturas "Ejecución de Obras y Gestión Económica" y "Mediciones y Presupuestos" del Grado de Ingeniería de Edificación de la Universidad de Castilla-La Mancha, en virtud de un acuerdo de colaboración con la empresa Rib-Presto España. Con el objetivo de proporcionar al alumnado una formación actualizada que dé respuesta a las demandas más exigentes de estudios y empresas del sector, conscientes de la importancia de la formación práctica del futuro profesional y de las especiales dificultades que presenta el sector de la construcción para hacer efectiva dicha formación universitaria dual, hemos programado durante el presente curso académico la realización de tres talleres integrados, para ambas asignaturas, desarrollados alrededor de un único modelo virtual 3D. El primer taller integrado consiste básicamente en el predimensionado de costes de construcción, asignación de las unidades de obra a los tipos del modelo, extracción del estado de mediciones del modelo (no necesariamente en el orden indicado) y la confección del presupuesto de contrata. El segundo taller integrado identifica las actividades a programar para la ejecución física del modelo, se secuencian en una red y se programa un Gantt, por último se calculan los tiempos esperados y se realiza la conexión secuencial de las actividades al modelo para la visualización del progreso constructivo. En el tercer taller se trabaja la contratación, subcontratación, proveedores, certificaciones y control económico y temporal de la obra a través de la Gestión del Valor Ganado. Todo ello con el aporte del software y apoyo profesional práctico de la empresa colaboradora. Los resultados están siendo muy alentadores. Se constata que los alumnos adquieren un conocimiento sintético de la gestión de todo el proceso constructivo empleando una única herramienta informática capaz de gestionar, de forma integrada, la producción, el tiempo y el coste de la obra.

.64

CUANTIFICACIÓN GEOGRÁFICA DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN DEMOLICIÓN (RCD)

Fernandez Castillo J.[1], López-Asiain Martínez J.[2], Granados Menéndez H.[3], Payán De Tejada Alonso A.[1]

[1]Consejo General de la Arquitectura Técnica de España (CGATE), Madrid, España

[2]Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control. E.T.S. de Edificación de Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

[3]Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (CSCAE), Madrid, España

Keywords: Residuos, Materiales, Construcción, Demolición.

Resumen

Es objetivo de la Unión Europea y de todos sus estados miembros, potenciar la economía circular en todos los sectores. En 2015, la Comisión Europea adoptó un plan de acción para contribuir a la transición hacia una economía circular, estableciendo 54 medidas para "cerrar el círculo" del ciclo de vida de los productos: de la producción y el consumo a la gestión de residuos y el mercado de materias primas secundarias. Sin duda la gestión adecuada de los residuos de construcción demolición es fundamental en este proceso, ya que significan a aproximadamente un tercio de los residuos generados en la Unión.

El Gobierno de España también ha trabajado en esta dirección con la Estrategia Española de Economía Circular, "España Circular 2030", en la que uno de sus ejes principales de actuación es la gestión de residuos, en la que, entre otros objetivos, se propone la revisión del RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y que proporciona el marco legal a esta gestión de RCD en la edificación, a través de herramientas como el estudio y el plan de gestión de RCD.

Una de las deficiencias más habituales detectadas por los agentes del sector, es no contar con unos ratios orientativos consistentes de generación de RCD que faciliten la elaboración de estos documentos preceptivos, así como el seguimiento de la gestión tanto por los técnicos competentes como por las administraciones públicas.

El objetivo del presente trabajo ha sido intentar dar solución a la dispersión de ratios de generación de residuos de construcción y demolición, generando una serie de tablas parametrizadas que puedan servir de ayuda y orientación para calcular los ratios de RCD susceptibles de generarse en una obra de construcción o demolición para las grandes regiones climáticas de España.

Para la recogida de datos se ha recurrido tanto a fuentes públicas como privadas. Se han consultado bases de datos de entidades de reconocido prestigio, recopilado ratios provenientes de normativas autonómicas y locales y, de manera activa, se ha solicitado información a los agentes más relevantes del sector: Colegios Profesionales, Universidades, entidades que desarrollan trabajo específico en este campo, proyectos relacionados de ámbito europeo y actores privados en el sector.

El resultado son unas tablas parametrizadas por grandes zonas climáticas, tanto para nueva construcción como demolición de edificios residenciales y terciarios.

Este trabajo ha sido posible gracias a la iniciativa de los Consejos Superior y General de Colegios de Arquitectos y Arquitectos Técnicos de España.

.65

ANÁLISIS PARA DEFINIR EL PERFIL DEL PROFESIONAL HOMOLOGADO CAPAZ DE EMITIR TASACIONES CON FINALIDAD DE GARANTÍA HIPOTECARIA

Cabrera Guardiola A.[1], **Terrones Marín J.**[2]

[1]Oval Tasaciones SL, Barcelona, España

[2]Tandemtecnic SL, Barcelona, España

Keywords: Tasación Hipotecaria, Profesional Homologado, Distintivos Profesionales, European Valuation Standards

Resumen

España acomete la transposición de la *Directiva 17/2014 de la Unión Europea*, mediante la *Ley 5/2019*. Su artículo 13 indica que las tasaciones hipotecarias serán realizadas, bien por una sociedad de tasación, bien por un servicio de tasación de una entidad de crédito, y/o bien por un profesional homologado.

Tal como ya apuntaba Cabrera, A.(2015), la legislación nacional no protegía al consumidor, como persigue la UE, por amparar el oligopolio de las Sociedades de Tasación. La transposición debía permitir el libre acceso al mercado de personas físicas competentes para poder realizar tasaciones hipotecarias y alinear la práctica profesional del marco legislativo en vigor con estándares internacionales de valoración confiables como los *European Valuation Standards (EVS)* de The European Group of Valuers' Associations (TEGoVA).

Este trabajo surge a tenor de la disposición adicional décima de la *Ley 5/2019*. En ella se indica la necesidad de desarrollar un régimen de homologación para el profesional, persona física, habilitado en el citado artículo 13.

La hipótesis de partida, a verificar mediante análisis cualitativo, es que "La legislación actual no define el perfil del profesional homologado ni su proceso de homologación, conforme a la *Directiva 17/2014 UE*."

Los objetivos generales del trabajo son:

1) Identificar si la legislación actual define claramente al profesional homologado.

En su defecto,

2) Aportar los elementos necesarios para definirlo, así como el proceso de homologación y mantenimiento.

Como objetivos específicos, se investiga y revisa sobre:

- Actual marco legislativo partiendo de *Ley 1/1981*, *RD 775/1997* y *Orden ECO805/2003*.

- Praxis y perfil profesional de los valoradores en los Estados Miembros y en diferentes Países.

- Código ético, práctica profesional, conocimientos previos, experiencia profesional y formación continuada para el profesional de la valoración inmobiliaria.

- Distintivos profesionales. Sistemas de gestión.

El resultado del trabajo es que la hipótesis de partida es acertada porque la legislación actual:

- No cumple con los *EVS* de TEGoVA, entre otros.

- Únicamente ha desarrollado un sistema de homologación para personas jurídicas con muchos aspectos no aplicables ni extrapolables a personas físicas.

Las conclusiones de aplicación, respecto al perfil del profesional homologado, son que éste debe acreditar:

- Ser miembro de un Colegio o Asociación profesional que controle su formación previa, ética, práctica profesional y honorabilidad conforme a estándares internacionales de valoración confiables, además de las indicaciones de la Autoridad Bancaria Europea.

- Unos conocimientos teóricos como los que aparecen detallados en el *Minimum Educational Requerimets* de TEGoVA.

- Una experiencia, en función de su currículo académico y laboral, comprendida entre los 2 y los 10 años.

- Una formación continuada anual con un mínimo de 20 horas.

Las conclusiones de aplicación, respecto al sistema de obtención de la homologación y su mantenimiento, son las siguientes:

- Los distintivos REV y TRV de TEGoVA, entre otros, son compatibles con la homologación de profesionales conforme al perfil anteriormente propuesto.

- En España la Asociación Española de la Valoración Inmobiliaria y Urbanística (AEVIU) tiene implantados estos distintivos y su mantenimiento, entre otras para terceros casos.

.66

DE LA PLANIFICACIÓN A LA EJECUCIÓN EN LA RESTAURACIÓN MONUMENTAL. EL PLAN DIRECTOR DE LA CASA DE SINYENT

Matoses Ortells I.

Generalitat Valenciana, Valencia, España

Keywords: Patrimonio, Conocimiento, Planificación, Ejecución

Resumen

Abordar la restauración de un complejo monumental de valor arquitectónico, histórico o arqueológico requiere una labor multidisciplinar de reconocimiento del edificio, investigación, análisis y reflexión. Son estudios previos esenciales que garantizan que las intervenciones previstas se adecuen a la naturaleza del bien, y a su vez facilitan la programación temporal y económica de las fases a realizar. Son además, preceptivos atendiendo a la legislación en materia de conservación del patrimonio.

La presente comunicación trata de exponer los trabajos realizados para la elaboración del Plan Director de la Casa de Sinyent, así como las experiencias iniciales de restauración del monumento. Se trata de una edificación gótica, declarada Bien de Interés Cultural, situada en la localidad valenciana de Polinyà de Xúquer, caracterizada por su singular estructura y materialidad.

En la elaboración del Plan Director, participado por un equipo especializado de carácter pluridisciplinar, se abordaron los trabajos de investigación histórica y evolutiva, análisis geométrico y formal, reconocimiento constructivo, diagnosis, reflexión y evaluación, programa previsto y propuesta de intervención, entre otros.

Una ingente labor que ha aportado abundante información de gran interés sobre el edificio, y que ha permitido, desde el conocimiento exhaustivo del conjunto, establecer una propuesta de intervención respetuosa con los valores que atesora el monumento y que a su vez ha logrado satisfacer el programa requerido por la propiedad.

.67

MEDITACIÓN DE LA TÉCNICA PARA LA SALUD DE LOS EDIFICIOS

Blanco Gómez P.R.

CAATIE Valencia, Valencia, España

Keywords: Técnica, Ortega Y Gasset, Sostenibilidad, Eficiencia Energética

Resumen

Meditación de la técnica es el título de la introducción al curso ¿Qué es la técnica? que José Ortega y Gasset realizó para la inauguración de la Universidad de Verano de Santander en 1933, publicado como libro en 1939. El escrito trata, no tanto del aparataje tecnológico que nos rodea, ni de la ideología que hay tras de ella, sino de la antropología de la técnica. En este momento la sociedad nos demanda aunar todos los esfuerzos en torno a la salud de los usuarios, por lo que los edificios deben estar construidos con los estándares más exigentes de sostenibilidad. Buscamos compaginar la salubridad y el confort bajo el paraguas de la eficiencia energética, integrando ambos aspectos por separado, pero sin olvidar la relación que los une; en definitiva, una visión sistémica de la sociedad y su hábitat, en la que el todo es mucho más que la suma de sus partes. Pero ¿realmente somos conscientes de este cambio de paradigma? o seguimos practicando un análisis lineal o meramente sectorial, donde olvidamos otros aspectos de la sociedad. Meditar sobre de la técnica, es un tema de plena actualidad, pues trata el fenómeno desde cuatro perspectivas diferentes, la primera sería el modo en que la técnica se manifiesta en sus realizaciones concretas, la segunda sería la de su vigencia social o lugar que ocupa en el conjunto de la cultura, la tercera sería como afecta a la existencia concreta, y la cuarta sería la dimensión antropológica, que se puede considerar como el significante de nuestra realidad existencial. Meditación de la técnica, es un tema de plena actualidad, pues trata fundamentalmente el cuarto aspecto o perspectiva, recordándonos en el siglo XXI que es necesario generar una reflexión ética sobre la dificultad de conseguir una técnica, en que la eficiencia energética y baja demanda, no determinen edificios herméticos, donde se aliene al usuario y los niveles de concentración de contaminantes crezcan continuamente, consiguiendo edificios no deseados.

.68

MARKETCONS - ECONOMIA CIRCULAR

Marrot Ticó J.

CAATEEB, Barcelona, España

Keywords: Economía Circular, Mantenimiento, Residuos

Resumen

Proyecto

El proyecto MARKETcons es una iniciativa que pretende implementar en el mercado un nuevo servicio para crear, impulsar y difundir un punto de encuentro entre usuarios para 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 a el concepto de "prevención de residuos" en la fase de consumo de los productos presentes en los edificios, y relacionarlo con la cultura de conservación y mantenimiento para alargar la fase de uso los edificios.

La economía circular

El modelo de economía lineal basado en extraer recursos, elaborar productos, consumir y rechazarlos, ha llegado a su fin, ya que no puede aplicarse indefinidamente en un Planeta con los recursos limitados y es por eso que hay que evolucionar hacia un modelo circular de consumo (economía circular). La economía circular plantea una transición hacia un modelo basado en la prevención de los residuos, la reutilización y la recogida, reciclado y valorización de los productos una vez han terminado su vida de referencia minimizando al máximo su vertido.

La reutilización de productos en la sociedad de nuestro país no está suficientemente estructurada, aunque que forma parte de la legislación española actual y de la política medioambiental comunitaria, que establece una jerarquía de residuos, que sitúa la prevención en su base, se define como la fase en la que se establecen las medidas para reducir la cantidad de residuos mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de su vida útil y la reducción de los impactos medioambientales adversos mediante el ahorro del uso de materias primas y energía

El segundo escalón de esta jerarquía de residuos es la preparación para la reutilización, que se define como la operación de valorización consistente en la comproba-

ción, limpieza o reparación, mediante la cual los productos o componentes de productos se preparan para poder ser reutilizados sin lugar a transformación previa.

Es en este apartado en el que pretende actuar el proyecto MARKETcons, mediante la prevención de los residuos a través del compartimento y reutilización de los productos que están presentes en los edificios, y que otro usuario puede usar con la misma finalidad para la que fueron concebidos, alargando la vida de referencia del producto y la vida útil del edificio. Este proceso no puede ser utilizado en todos los productos, ni de una forma indiscriminada y es por ello que consideramos importante y acertado que esta iniciativa esté vinculada al Colegio Profesional que agrupa a los profesionales técnicos colegiados que mayoritariamente se dedican al mantenimiento, rehabilitación, deconstrucción y control de calidad de las obras de edificación, dando seguridad y rigurosidad a la operación de reutilización de productos.

.69

MÉTODO PARA EL ANÁLISIS DE PLATAFORMAS COLABORATIVAS BASADAS EN METODOLOGÍAS BIM

Díaz Jiménez S., Muñoz La Rivera F., Vielma Pérez J.C.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile

Keywords: Building Information Modeling (BIM), Plataforma "nube", Trabajo Colaborativo

Resumen

En la actualidad, se están implementando nuevas metodologías de trabajo en la industria de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción (AIC), las que ofrecen una gran cantidad de beneficios para el flujo de trabajo de los proyectos del rubro. Tradicionalmente, las distintas áreas realizan sus labores de forma bastante independiente, lo que genera problemas de interacción que pueden traducirse en inconsistencias en el diseño, aumentando los costes y tiempos del proyecto. El uso de metodologías de trabajo colaborativo como el *Building Information Modeling* (BIM) tiende a demandar el uso plataformas digitales virtuales donde todos los agentes del proyecto puedan conectarse en forma simultánea, compartiendo modelos y criterios de forma sincronizada. Por este motivo, acelerar la digitalización de los sistemas de trabajo en el área de la construcción es el principal objetivo de innovadoras prácticas como la construcción 4.0. Estas buscan integrar herramientas digitales o software tradicionales con tecnologías actuales y emergentes como teléfonos inteligentes, procesamiento de datos a gran escala o plataformas "en nube", es decir, apuntar hacia un proceso de virtualización potente del rubro. Una de las metodologías y herramientas que se encuentra en desarrollo es el efectivo trabajo colaborativo en nube, el cual permite realizar labores en simultáneo entre las distintas áreas de trabajo, generando una mayor retroalimentación entre profesionales, apuntando hacia diseños más rápidos, coordinados y con mayores niveles de calidad, entregando además seguridad y beneficios económicos para todos los participantes del proyecto. Esta investigación muestra las características que debe poseer una plataforma nube con miras a la digitalización coordinada de los procesos, junto con entregar detalladamente una herramienta que permite evaluar una plataforma nube, a partir de las necesidades que posea el usuario y la etapa del proyecto en la cual se encuentra, permitiéndole obtener una recomendación de que plataforma nube es la que se requiere para un trabajo óptimo en BIM.

.70

CONDICIONES DE EJECUCIÓN VS PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y NORMATIVAS, UNA PROBLEMÁTICA DE ACTUALIDAD EN NUEVOS MATERIALES EN FACHADA. CASO DE ESTUDIO

Sáez Pérez M.P.[1], **Luzón Rodríguez T.**[2], **Rodríguez Sánchez R.**[2]

[1]COAAT Málaga / Universidad de Granada, Granada, España

[2]COAAT Málaga, Málaga, España

Keywords: Nuevos Materiales, Normativa, Ejecución, Lesiones

Resumen

La incorporación de nuevos materiales y sistemas constructivos que, de manera creciente, se reconoce en el sector en los últimos años debe responder por un lado, a las exigencias prestacionales impuestas en la normativa de aplicación y, por otro, a las condiciones de diseño establecidas por el proyectista. Sin embargo, la realidad de esta situación pone de manifiesto la problemática detectada en algunos casos en fase de ejecución de obra, dando lugar a la necesidad de investigaciones y propuestas resolutivas eficaces a la casuística planteada.

En el presente estudio se aborda el problema manifestado en un sistema novedoso de fachada ligera sin ventilar, en el que tras su ejecución, son observadas múltiples microfisuras en todos los frentes de fachada ejecutados, tratándose de un inmueble con una superficie total > 7.500 m^2 y con alineaciones de >35 m de longitud.

La unidad constructiva afectada está compuesta por una subestructura de perfiles de acero galvanizado, anclada a la estructura de hormigón armado de la edificación, con placas de cemento aditivado y reforzado, y un revestimiento continuo de terminación que incluye el tratamiento de juntas entre placas, la aplicación de un puente de unión, una capa base, una malla de refuerzo y una capa de acabado. El sistema de fachada cuenta con Documento de Adecuación al Uso (DAU) y los materiales que lo componen disponen de marcado CE.

La metodología aplicada fue desarrollada en distintas fases:

- Reconocimiento y localización de fisuras en los distintos frentes de fachada afectados (espesor, ubicación, trazado, ...)

- Determinación de condiciones de exposición y solicitación,

- Estudio documental y análisis de la normativa de aplicación, y

- Comprobación analítica de las condiciones higrotérmicas y determinación de su cumplimiento.

La aplicación de la metodología descrita permite concretar la manifestación y localización de las fisuras en una mayoría de uniones entre las distintas placas de cemento, estando presentes con más frecuencia en la unión entre diferentes paños, arranques de pilastras, y encuentros con petos, comprobando una mayor incidencia en algunas orientaciones más expuestas a las condiciones climatológicas.

Del análisis realizado se deduce que las obras se han ejecutado cumpliendo todas las indicaciones y condiciones establecidas en el proyecto, y según las instrucciones dadas por el fabricante, realizándose en base a las condiciones de diseño, disposición de juntas de dilatación, y acogiendo un adecuado cálculo de la estructura soporte según las acciones y solicitaciones contempladas en el CTE DB-SE.

Finalmente, se determinaron las condiciones requeridas para el correcto comportamiento de las juntas de dilatación en base a las condiciones de exposición.

La problemática ocurrida en la unidad constructiva ha permitido conocer y comprobar la ineficacia de las prescripciones y condiciones de cálculo propuestas en la documentación del fabricante para las condiciones de ejecución y características de la edificación y su entorno.

Tras el estudio realizado, se propusieron actuaciones de mejora y reparación, estableciendo unas condiciones de puesta en obra que finalmente han resultado adecuadas y efectivas al caso de estudio.

.71

ALCANCE DEL INFORME DE EVALUACIÓN DEL EDIFICIO COMO INTERVENCIÓN PARA LOS ARQUITECTOS TÉCNICOS Y LA TRASCENDENCIA DE SU EMISIÓN

Ruiz Buenaga A.[1], **García Rivas R.**[2], **Tapia Lavin R.**[3]

[1]Aparejadores Cantabria, Arenas De Iguña, España

[2]Aparejadores Cantabria, Santander, España

[3]Aparejadores Cantabria, Villapresente, España

Keywords: Inspección, Medios Diagnósticos, Responsabilidad.

Resumen

La comunicación analizará los datos de la repercusión sobre el trabajo generado a los profesionales de la arquitectura técnica, devengado de la emisión del informe de evaluación del edificio, con el ámbito de aplicación de cada Comunidad Autónoma.

Así mismo se estudiará el censo de edificios sujetos a elaboración de informe, en una capital de provincia, municipio de gran población, a tenor de lo dispuesto en el Artº 121 del Título X de la Ley Reguladora de Bases de Régimen Local 7/1985.

Se examinará el número y la entidad de las intervenciones que, de la emisión desfavorable del informe, generan las órdenes de ejecución. Se expondrán así mismo, los datos sobre los tipos de obras derivadas, mayores y menores, la tramitación administrativa de los expedientes y de la documentación técnica que se necesita en cada caso.

Por otra parte, se procederá a considerar las posibles responsabilidades que se deriven de la redacción de los informes, así como del alcance y limitaciones de la inspección visual que da lugar a las conclusiones y valoración de los diferentes apartados de la parte de conservación que se contienen en el informe. Se estudiarán los casos en los que, tras la realización de la mencionada inspección visual, arrojando ésta indicios de un estado de conservación favorable, se han detectado deficiencias graves en el edificio en actuaciones posteriores.

Por este motivo se considera necesario conocer las principales pautas que rigen una buena inspección visual, y los indicios que deben hacer saltar las alarmas al técnico inspector, así como los medios diagnósticos auxiliares que existen y se pueden emplear durante la inspección al amparo de la normativa vigente.

Se finalizará haciendo un breve repaso a las atribuciones profesionales y competencias específicas que requiere la realización de estos encargos para delimitar la figura de técnico competente de la manera más precisa posible.

.72

MARCA APAREJADOR, MARCA LA DIFERENCIA

Santos González E.

Mozondiga, España

Keywords: Marca Aparejador

Resumen

Es nuestra profesión de esas en las que importa de verdad la formación continua, de esas versátiles, de las que abarcan y acaparan, de las de compartir y aprender entre los que la profesamos..., pero es también una desconocida para la Sociedad, nuestro cliente, y de poco nos sirve ser los mejores profesionales, los mas preparados, si la Sociedad no sabe lo que por ella podemos hacer. Es por esto que no podemos olvidar mostrar lo que somos, no podemos prescindir de nuestra imagen, no sirve solo una titulación para abrirnos paso y menos cuando su nombre es confuso, voluble. Tenemos que avanzar en una dirección, un camino que juntos haremos con nuevas metodologías, nuevos conocimientos, nuevas visiones... pero el mismo objetivo, ser más profesionales para la Sociedad.

Es por esto que necesitamos una marca, nuestra marca, la marca Aparejador, la que nos diferencie, nos sitúe, nos descubra, nos muestre, nos abrace, nos potencie, nos nombre.

Considero que un congreso de Arquitectura Técnica es el lugar y momento ideal para poner en valor nuestra marca, para recordarnos esa necesidad y abrirnos la mente, para generar la oportunidad de, entre todos, decidir lo que somos.... Aparejadores!

.73

LA COORDINACIÓN Y LA COMUNICACIÓN LAS BASES DE LA CONSTRUCCIÓN 4.0

Gallego Navarro T.[1], Collado López M.L.[2], Tolosa Robledo L.[2], González Vázquez M.D.M.[3]

[1]UJI, Castellón, España

[2]UPV, Valencia, España

[3]CAATV, Valencia, España

Keywords: Construcción 4.0, Comunicación, Coordinación

Resumen

La necesidad de cambio en el modelo productivo del sector de la construcción está aún pendiente. Se identificaran referèncias actuales de otros sectores donde los cambios son continuos; igual en los procesos de fabricaciòn como en los productos resultantes. Las iniciativas que se están impulsando por Fomento e Industria son: La digitalización de los procesos y La implantación de BIM (Building Information Modeling) método de trabajo colaborativo a partir de un modelo en 3D.

El trabajo colaborativo obliga a la coordinación entre todas las partes involucradas, desde el origen de la idea hasta la entrega del edificio terminado. La legislación de la prevención de riesgos laborales exige la coordinación de actividades empresariales (C.A.E.). Materializar un proyecto arquitectónico demanda la participación de muchas personas en un mismo centro de trabajo para ejecutar un edificio o su rehabilitación. Se analizarán los factores que potencian esta dinámica y sus posibles consecuencias.

La coordinación empresarial necesita de un director, de un proyecto y de los agentes que intervienen. La función del coordinador será planificar, negociar, programación entre todas las partes para poder alcanzar los objetivos. Dicha coordinación necesita de una revisión continuada. Será intención en la comunicación de identificar los documentos que justifican la coordinación y su orden de intervención en el proceso.

Finalmente se necesita saber las habilidades que tienen los trabajadores en obra para participar en el proceso de digitalización en todas las fases: toma de datos, analisis, archivo, difusión etc. Se utiliza el método de encuesta para obtener información cuantitativa y cualitativa delos agentes en obra.

Las conclusiones se redactaran en base las necesidades de los trabajadores para favorecer y facilitar su trabajo en obra. Identificando las tareas rutinarias para estandarizar y representar un sistema de comunicación 4.0

.74

ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y TRABAJO DE LA ARQUITECTURA TÉCNICA A TRAVÉS DE SUS REVISTAS COLEGIALES

Durán Álvarez J.M.[1], **López Asiaín J.**[2], **Payán De Tejada Alonso A.**[2]

[1]Universidad de Granada, Granada, España

[2]Consejo General de la Arquitectura Técnica, Madrid, España

Keywords: Arquitectura Técnica, Revistas Colegiales, Investigación, Mapas Bibliométricos

Resumen

Las revistas de los Colegios profesionales y Consejo de la Arquitectura Técnica, son una fuente de información muy importante sobre los temas que más han influido en el mundo de la Arquitectura Técnica y de la construcción en general, desde que empezaron su publicación en 1967. A lo largo de estos 52 años se han publicado centenares de artículos que registran los trabajos realizados en toda España y la investigación subyacente. Este último año, se ha puesto en marcha el repositorio RIARTE y se han catalogado, registrado y documentado más de 700 artículos correspondientes a las revistas más importantes colegiales. El análisis de sus descriptores nos dará una visión de la evolución de la construcción y permite un estudio único y novedoso sobre las áreas más importantes de investigación y desarrollo profesional de la profesión. Además, esta comunicación, da importancia y visibilidad, al trabajo que durante estos más de 50 años han realizado los responsables de revistas colegiales, que durante mucho tiempo, han sido los principales impulsores de su permanencia, siendo la única posibilidad de publicación de documentos técnicos-científicos que tenían los AT. Aunque en la actualidad muchos de los investigadores AT canalizan su investigación en revistas científicas indizadas en bases internacionales, siguen siendo estas revistas colegiales una parte muy importante en la publicación de la AT. Después de una crisis que les hizo sufrir una disminución de su producción, vuelven a resurgir como elemento muy importante para la difusión, unificación e identidad de la Arquitectura Técnica. Son parte indisoluble y complementaria al corpus científico y, quizás, tienen una visión mucho más real y actual de todo el trabajo que se viene realizando, ya que la cercanía a los colegiados, consigue que muchos de ellos, con un magnífico conocimiento profesional tengan la oportunidad de exponer sus experiencias y estudios realizados, tomando el pulso a la evolución de la profesión. En este trabajo, se han registrado miles de descriptores que se han creado para los artículos,

creando un tesauro científico de la construcción de primer orden y se han creado mapas bibliométricos describiendo las áreas de publicación de los AT, su evolución y relaciones en el tiempo, utilizando como fuentes de información estos artículos de las revistas colegiales.

.75

MULTIDISCIPLINARIEDAD EN LA INVESTIGACIÓN ARQUITECTÓNICA: RETOS DEL ARQUITECTO TÉCNICO EN UN CASO DE ESTUDIO EN ALMERÍA

Jiménez López L., Martínez Pérez I.

Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España

Keywords: Multidisciplinariedad, Exigencias Básicas, Justificación,Investigación

Resumen

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad en desarrollo de lo previsto en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE).

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de "seguridad estructural", "seguridad en caso de incendio", "seguridad de utilización y accesibilidad", "higiene, salud y protección del medio ambiente", "protección contra el ruido" y "ahorro de energía", establecidos en la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas que los técnicos en general deben tener en cuenta.

Con el fin de facilitar su comprensión y utilización, el CTE se ordena en dos partes, la primera, reglamentaria. La segunda parte está formada por los denominados 'Documentos Básicos' (denominados DB) para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE. Estos documentos, basados en el conocimiento consolidado de las distintas técnicas constructivas, se actualizan en función de los avances técnicos y las demandas sociales (por ejemplo, los objetivos a corto plazo 2020 y largo plazo 2050 establecidos por la Unión Europea).

Por un lado, estos DB establecen la caracterización de las exigencias básicas y su cuantificación, en la medida en que el desarrollo científico y técnico de la edificación lo permite, mediante el establecimiento de los niveles o valores límite de las prestaciones de los edificios o sus partes. Por el otro, establecen unos procedimientos cuya utilización acredita el cumplimiento de aquellas exigencias básicas, concretados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica.

De ahí que, asociada a una actuación profesional que por ley un Arquitecto Técnico pueda desarrollar, de acuerdo con las atribuciones establecidas en la LOE, lleva

implícito generalmente la justificación del cumplimiento de las exigencias para satisfacer los requisitos básicos establecidos por la LOE, sin olvidar los establecidos por otras reglamentaciones que afectan a las viviendas como el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios o el Reglamento de Baja Tensión. Además, hay que tener en cuenta las normas urbanísticas de los ayuntamientos y sus ordenanzas municipales e incluso el registro de la propiedad establecida por el Castrato, además de las normas y reglamentos autonómicos, especialmente las relativas a incendios, ruido y medioambiente.

Esto supone una formación multidisciplinar para poder investigar en una intervención profesional y para justificar las exigencias técnicas establecidas por los reglamentos; lo que obliga actualmente al uso de múltiples equipos (laser 3d, data logger de monitorización), herramientas (cámaras termográficas, termo-higrómetros, luxómetros, sonómetros, caudalímetros, anemómetros, endoscopios, medidores de $C0_2$), así como metodologías (BIM, entre otros), procedimientos (como georreferenciación) y software asociado (como Revit, Recap, SketchUp, HULC, Ce3x, etc), además de las herramientas que habitualmente utilizamos como profesionales.

Este es el reto asumido en un caso de estudio para la justificación como vivienda de una casa cueva en Almería como ejemplo de la formación multidisciplinar que tenemos que asumir como técnicos.

.76

HERRAMIENTAS ONLINE PARA LA COORDINACIÓN DE LOS DIFERENTES AGENTES DE UNA OBRA

Alario Catalá E.

Alario Arquitectura, San Antonio De Benageber, España

Keywords: Comunicación, Obra, Construcción, Herramientas Online

Resumen

Las obras de edificación requieren la presencia de diferentes agentes para el desarrollo de los trabajos. Promotor, dirección de obra, dirección de ejecución, coordinador de seguridad, jefe de obra, encargado de contrata, responsable de prevención, subcontratas...

Entre todos estos agentes es necesario compartir información para el desarrollo de la ejecución del proyecto, ya sean datos del proyecto, modificaciones de planos, órdenes, detalles técnicos y un sinfín de datos que precisan no sólo de un medio para ser transmitidos, sino que este medio sea seguro, accesible según la función del agente que lo recibe, fácil de utilización, organizado, filtrable y económico, de manera que en todo momento sea sencillo encontrar la información que se requiere.

Esta coordinación entre agentes no solo se limita a compartir información entre ellos, sino que precisa apoyarse en tres patas imprescindibles, que son la comunicación de la información, el almacenamiento de dicha información y la organización entre los distintos agentes.

Hasta no hace mucho, poner en común la información y aprovechar estas tres patas para lograr esa coordinación entre los diferentes agentes era una labor complicada y laboriosa, pero gracias a la tecnología actual tenemos a nuestra disposición herramientas online que permiten de manera sencilla desarrollar cada uno de estos aspectos de la coordinación de agentes en una obra, desde cualquier ubicación y dispositivo y de una manera accesible para todos.

Esta comunicación pondrá sobre la mesa esta necesidad y propondrá algunas de las herramientas online que tenemos a nuestra disposición para conseguir que cada agente de la obra cuente con la información que necesita en cada momento, sepa dónde encontrarla, donde depositar la información que le corresponda aportar, como transmitirla para darla a conocer a quien la necesite y como coordinarse con otros agentes para el desarrollo de sus trabajos.

.77

PLANIFICACIÓN: EL ANÁLISIS DEL FLUJO DE RECURSOS HUMANOS COMO CATALIZADOR DEL CAMBIO DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS HACIA LA INDUSTRIALIZACIÓN

Santos. S.[1], **Pedrajas. R.**[2]

[1]Grupo Lobe, Alpicat, España

[2]Grupo Lobe, Zaragoza, España

Keywords: Planificación, Productividad, Lean, BIM

Resumen

El objetivo del trabajo es presentar el desarrollo de un método de planificación en el que se aplican conceptos de la filosofía *"Lean"* y, de la Gestión Basada en la Localización, en proyectos de construcción para el sector inmobiliario. Se plantea un método basado en el incremento de productividad a través de la ordenación de la entrada y salida de los recursos humanos, aunque para ellos se ha necesitado salir del marco tradicional de los procesos constructivos apoyándose en la innovación para definir estándares de producción industrializada en la ejecución de edificios de viviendas. Se busca una mejor distribución de la carga de trabajo a lo largo del plazo total de ejecución, teniendo como referencia la distribución normal, la curva idílica de la campana de Gauss.

Entre los pilares del método, está la definición de un tren de actividades que recorre una ruta concreta a lo largo de las distintas zonas en que se ha segmento el proyecto con la aplicación de un principio fundamental: una actividad se ejecuta en su totalidad en cada zona de su ruta en un claro compromiso de no volver por donde se ha pasado. Se ha optado por adecuar los distintos ritmos de ejecución de los trenes de actividades para una mejor gestión de la relación entre actividades predecesoras y sucesoras en una clara alusión al concepto de *"Takt Time"* de la filosofía *"Lean"*.

La visualización de la planificación se considera como unas de las principales fortalezas del método, pues se apoya tanto en la tridimensionalidad, como en un esquema intuitivo del edificio, así como en las barras de Gantt, que ayudan a analizar y comprender más fácilmente las interrelaciones y los objetivos de cumplimiento. Toda la información está gestionada en un entorno BIM que permite un flujo multilateral.

El método propone procesos colaborativos de desarrollo entre Área de Proyectos, Oficina Técnica y Producción que aúnan diferentes perspectivas para lograr el obje-

tivo común de optimizar la utilización de los recursos. La planificación es totalmente analítica, así que como resultado del proceso se obtiene el mapeamiento de todos los recursos, materiales y humanos, tanto en cantidad, como en tiempo y localización en que son necesarios para su utilización.

.78

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN LA ELABORACIÓN DEL LIBRO DEL EDIFICIO Y PROYECTO AS-BUILT. APROXIMACIÓN AL ENTORNO NO PROFESIONAL

Floriach I Puig T., Capdevila I Becerra R.

CAATEEB, Barcelona, España

Keywords: BIM, ASBuilt, Mantenimiento,Tecnologias

Resumen

Documentar la obra ejecutada (gráfica y documentalmente), definir operaciones y calendario de mantenimiento, facilitar instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y facilitar el seguimiento de la vida útil de los edificios serían las funciones principales del "Libro del Edificio" o proyecto As-Built.

En base al proyecto, y dando por sentado que esta documentación reflejará real y gráficamente la obra, y contendrá la información sobre equipos, productos y sistemas y la documentación sobre el uso y mantenimiento del edificio que estamos entregando, su estructuración y enfoque final se planteará en función de diversos parámetros, desde el tipo y uso del edificio (vivienda, sanitario, docente, industrial, oficinas...) hasta la clase de usuario, pasando por el gestor del mantenimiento (usuario, empresa de Facility Management...).

Esta documentación se ha elaborado tradicionalmente en papel, y más recientemente en formato electrónico PDF, en la transición hacia un mundo digitalizado, pero en ambos casos basada en la tradicional representación gráfica en 2D de la realidad tridimensional, con las barreras que esto supone para usuarios no familiarizados con esta representación.

La metodología BIM, basada en modelos 3D del edificio, supone para el usuario no profesional la visualización del edificio en un entorno de realidad virtual 3D, con lo que derribamos la primera barrera para la comprensión del edificio y su funcionamiento. Además al vincular la documentación a cada elemento constructivo, agilizamos su localización y podemos consultar datos técnicos, medición etc., todo ello necesario para gestionar el mantenimiento. No obstante, también debemos pensar en el usuario final, y en las posibilidades tanto técnicas como de software y hardware para no generar modelos BIM que ni tan solo se puedan abrir por aquellos a los que van destinados.

La ponencia analiza desde un punto de vista crítico el estado de la cuestión y la tecnología disponible actualmente.

.79

PROYECTO LIFE PHOTOSCALING: LA SOSTENIBILIDAD DE LA TECNOLOGÍA FOTOCATALÍTICA EN PAVIMENTOS URBANOS PARA LA DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE

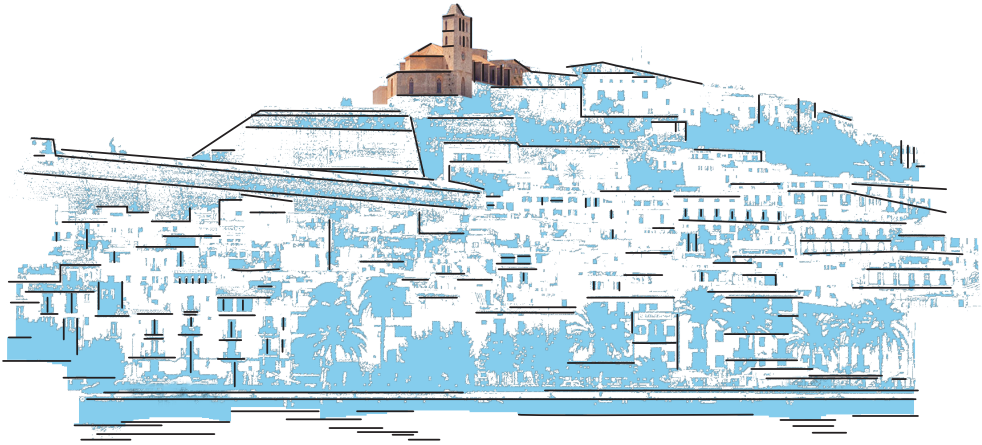
Martinez Sierra I.M., Jimenez Relique E.M., Castillo Talavera A., Castellote Armero M.M.

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja – Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España

Keywords: Fotocatálisis, Construcción, Calidad Del Aire

Resumen

El objetivo global del proyecto PHOTOSCALING del programa LIFE de la UE, es demostrar la validez, de manera sostenible, de la tecnología de fotocatálisis en núcleos urbanos. El proyecto PHOTOSCALING-LIFE pretende aportar claridad y responder a la pregunta de si la aplicación de materiales de construcción fotocatalíticos en una gran ciudad, como Madrid, es positiva y efectiva, cuantificando los beneficios y los posibles efectos secundarios perjudiciales durante toda su vida. En otras palabras, tiene la intención de demostrar la sostenibilidad del uso de este tipo de tecnología.



MUSAAT
MUTUA DE SEGUROS A PRIMA FIJA

PREMAAT
SEGUROS Y AHORRO

INSTITUTO DE CONTROL E INVESTIGACIÓN DE
LA EDIFICACIÓN