

Estudio sobre la Digitalización del FM en España

Un estudio independiente sobre la digitalización del FM en España, desde la perspectiva de los responsables del área.

Desarrollado por



Sobre los autores



FMHOUSE es una empresa privada que opera en el área del Facility Management. Mantiene una estricta objetividad para ofrecer servicios de consultoría estratégica, benchmarking y transformación digital en Latinoamérica y EMEA.



El Observatorio FM es la unidad de investigación de FMHOUSE para el desarrollo y difusión de contenido relevante de Facility Management. Los artículos, informes y estudios se producen internacionalmente en diferentes idiomas y siempre sin ánimo de lucro.

En colaboración con



LatamFM es la única plataforma digital en castellano donde debatir, colaborar o encontrar profesionales y empresas del sector del Facility Management, actuando siempre con la mayor ética, objetividad y respeto mutuo.

Estos son muchos de los atributos que caracterizan la actividad de FMHOUSE, por lo que se ha llegado a un acuerdo de colaboración para el desarrollo y publicación de contenido para los países de habla hispana del continente americano.

www.LatamFM.org

El impacto de la tecnología está cambiando la forma en que se desarrollan las actividades empresariales, y el Facility Management no está exento de ese impacto. Es necesario conocer lo que sucede y qué hay disponible para contrastarlo con la realidad de los usuarios y actores que van a hacer uso de esas tecnologías. No hay que olvidar que el FM cumple una función de soporte y en muchos casos tiene menos poder que si se tratara de herramientas del propio negocio.

El estudio analiza la situación actual de las empresas y departamentos de FM en temas de digitalización, y la compara con un estudio de alcance internacional.

David Martínez
CEO FMHOUSE

El Observatorio FM se centra en actividades que tienen como objetivo el desarrollo y publicación de informes relacionados con el área del Facility Management. En el caso del informe que presentamos, nos centramos en la digitalización en España.

Este informe se presenta por medio de la plataforma LatamFM y esperamos que despierte el interés y sirva de ayuda a los profesionales del FM a mejorar en su función y toma de decisiones.

Vicente Álvarez-Cascos
Director Observatorio FM

En este estudio, se presenta un análisis detallado del estado actual de la digitalización en las empresas españolas y, en particular, en sus departamentos de FM. El objetivo ha sido proporcionar una visión general del avance digital sin segmentar por tipologías específicas, ya que no era el propósito de este estudio.

Para la recopilación de datos, se llevaron a cabo varias sesiones presenciales con responsables de departamentos de FM. Estas sesiones se realizaron tanto de forma presencial como online, asegurando la participación de profesionales con un conocimiento profundo sobre digitalización, lo que permitió validar sus puntos de vista de manera precisa. Adicionalmente, se lanzó una encuesta dirigida a más de 200 responsables de Facility Management en España. Las respuestas obtenidas a través de esta encuesta se han integrado en el presente informe, complementando la información recabada durante las sesiones presenciales.

En total, se obtuvieron 156 respuestas, una muestra representativa que nos ha permitido extraer conclusiones relevantes sobre el estado de la digitalización en el sector. Este enfoque dual, combinando datos cualitativos y cuantitativos, ha permitido obtener una perspectiva completa y bien fundamentada sobre cómo las empresas españolas están adoptando tecnologías digitales en sus operaciones de FM.

P1

Valora de 0 a 10 la existencia/definición de estos elementos para el desarrollo de la digitalización en tu empresa y en el departamento de FM.

- Instrucciones de alta dirección
- Responsable
- Recursos o equipo
- Presupuesto
- Objetivos e hitos

P2

Número de proyectos de digitalización en marcha en tu empresa y en el departamento de FM.

- Empresa
- Departamento de FM


P3

¿Cómo crees que es el nivel de digitalización de tu empresa y del departamento de FM?

- Empresa
- Departamento de FM





P4

¿Cómo es la digitalización del departamento de FM con respecto a la empresa?

- Menos digitalizado 
- Alineado 
- Más digitalizado 

P5

¿Cuál es el papel de la tecnología en el sector del FM?

- Imprescindible a día de hoy 
- Muy relevante en pocos años 
- Irá aumentando su importancia en próximos años 
- No es necesaria 

P6

¿Cuál es su relación con las siguientes tecnologías en su trabajo diario?

P7

¿Qué 3 aspectos ayudan a implementar Tecnología en FM?

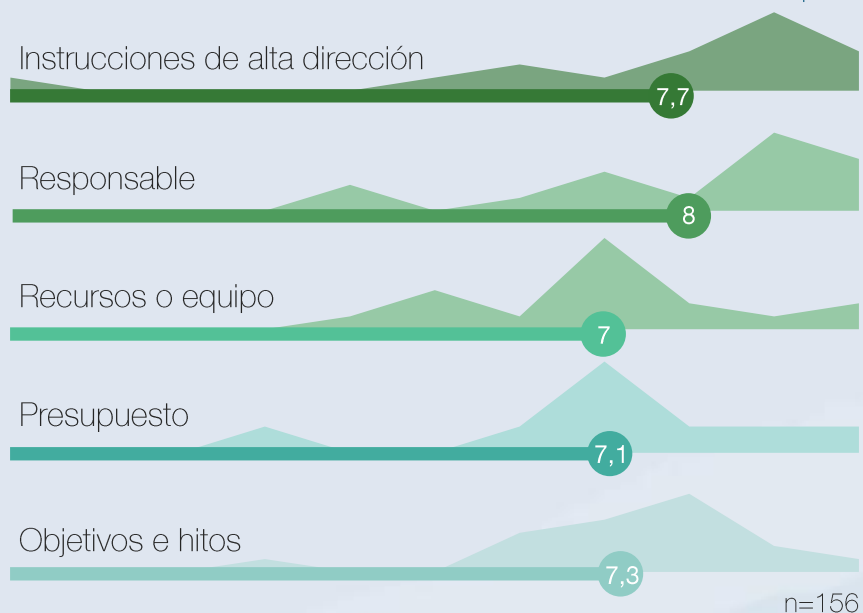
P8

¿Qué 3 aspectos dificultan o impiden implementar Tecnología en FM?

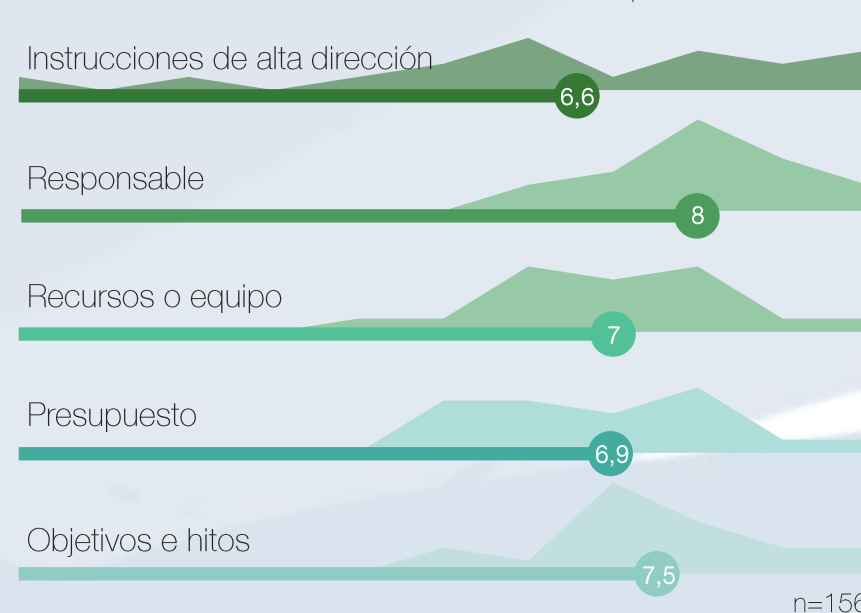
P1

Valora de 0 a 10 la existencia o el nivel de definición de estos elementos para el desarrollo de la digitalización...

...en tu empresa.



...en el departamento de FM.

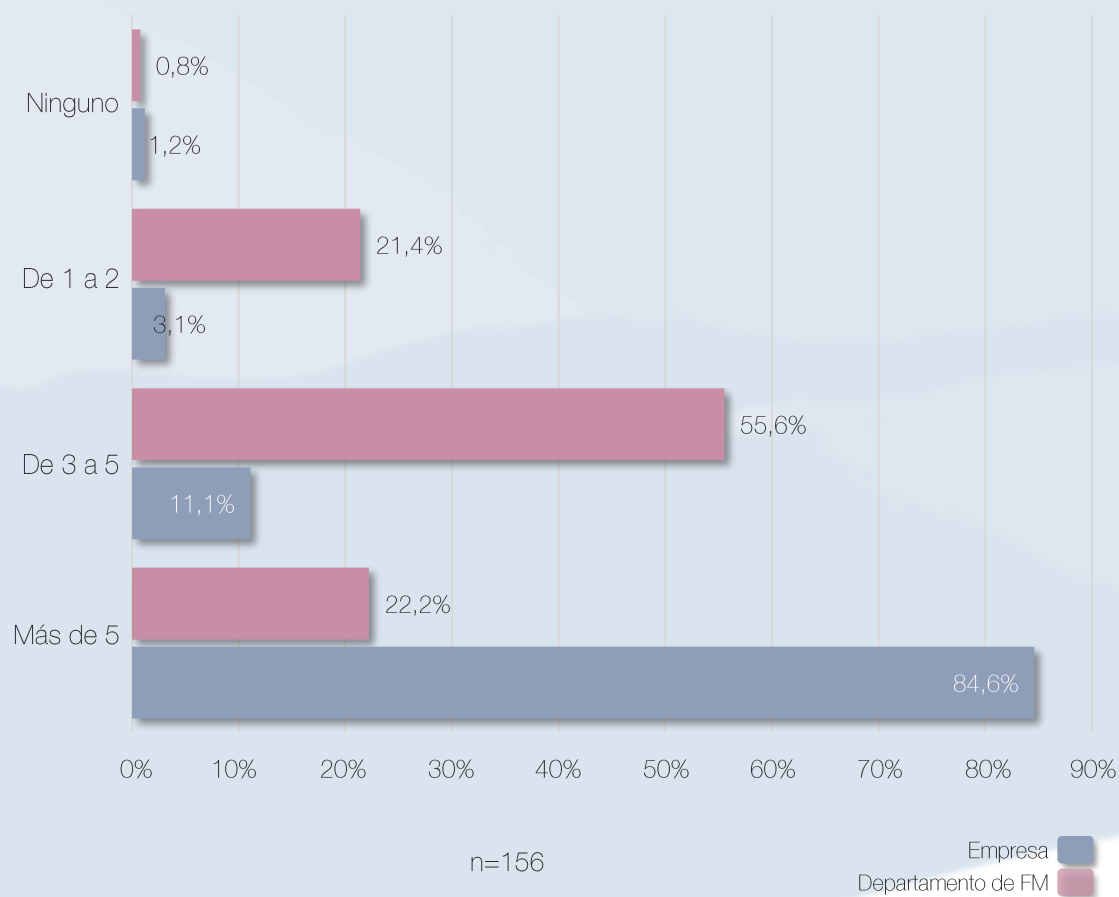


Se observa que los resultados son similares tanto en la empresa como en el departamento de FM, sin diferencias notables, salvo en las instrucciones de alta dirección, que cuenta en la empresa con una valoración media de 7.7, mientras que en el departamento de FM es considerablemente más baja, con 6.6. Esto sugiere que las directrices desde la alta dirección son más claras y definidas a nivel general que en el departamento de FM. En cuanto al resto de los conceptos, las valoraciones son muy similares entre ambos. El rol del responsable es altamente valorado en ambos casos con un 8, y los recursos o equipo tienen una valoración consistente de 7. Los objetivos e hitos también están bien definidos en ambas áreas, con

una puntuación de 7.3 en la empresa y 7.5 en el departamento de FM. Sin embargo, el concepto de presupuesto ha obtenido una puntuación ligeramente inferior en el departamento de FM, con 6.9 frente a 7.1 en la empresa general. Aunque la mayoría de los elementos clave para la digitalización están bien definidos en ambas áreas, la principal diferencia radica en las instrucciones de alta dirección, que son menos claras en el departamento de FM. Esto podría indicar la necesidad de mejorar la comunicación y la alineación de las directrices estratégicas específicamente para el departamento de FM. Mejores instrucciones podrían potenciar la eficacia del departamento de FM en la digitalización, asegurando mayor coherencia y dirección en sus esfuerzos.

P2

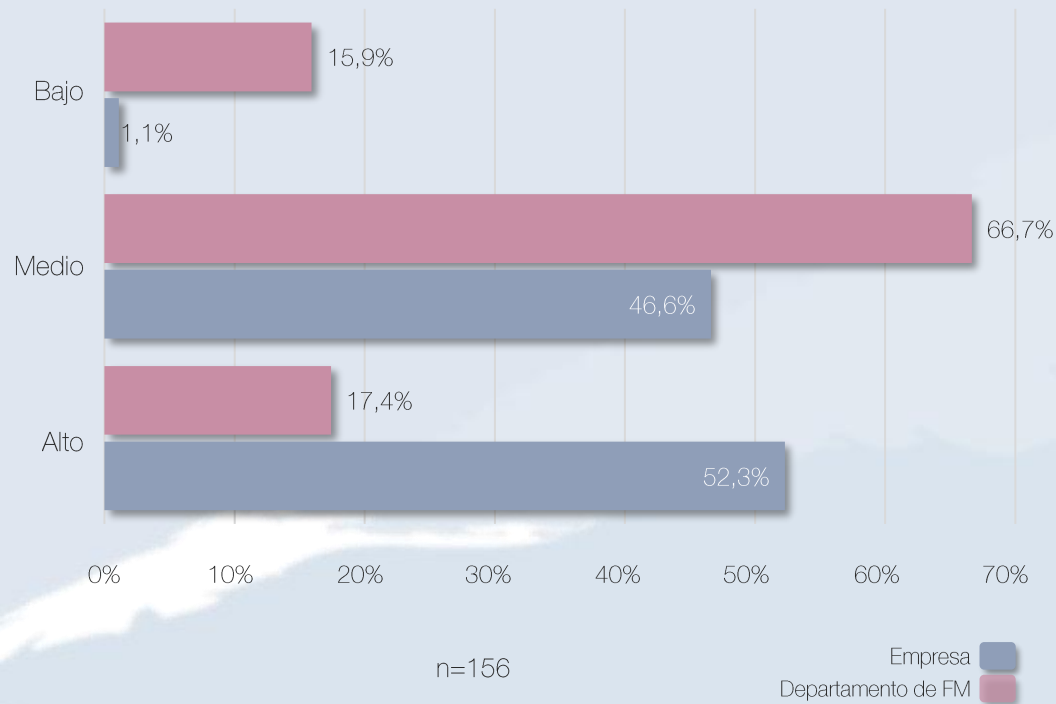
Número de proyectos de digitalización en marcha en tu empresa y en el departamento de FM.



La comparación entre el número de proyectos de digitalización en marcha a nivel empresarial y en los departamentos de FM en España revela diferencias notables. A nivel empresarial, casi el 85% de las empresas tienen más de cinco proyectos de digitalización en curso, indicando una fuerte adopción de tecnologías digitales en todas las áreas. En los departamentos de FM, aunque hay una adopción considerable, esta es más moderada en comparación con el ámbito general. La mayoría de los departamentos tienen entre tres y cinco proyectos en marcha (55,6%), mostrando una tendencia positiva hacia la digitalización, aunque no tan pronunciada. Además, los departamentos de FM exhiben una mayor diversidad en el número de proyectos, con un equilibrio entre aquellos con muchos proyectos (22,2% tienen más de cinco) y aquellos con menos (21,4% tienen entre uno y dos). Esto sugiere variaciones en la prioridad o capacidad de digitalización, posiblemente debido a diferencias en recursos, madurez digital o prioridades estratégicas.

P3

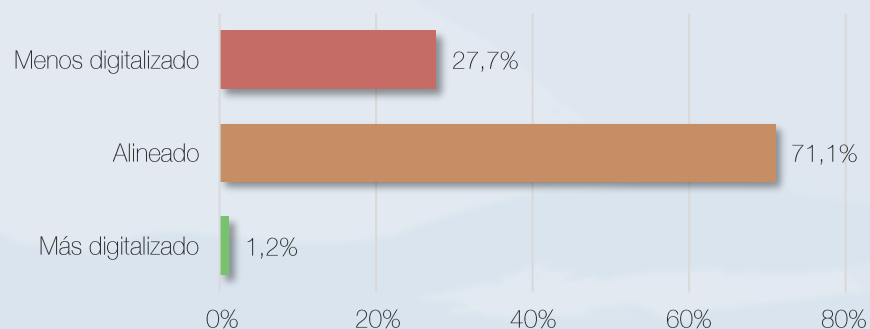
¿Cómo crees que es el nivel de digitalización en tu empresa y en el departamento de FM?



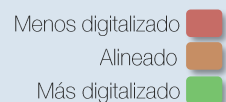
A nivel empresarial, el 52,3% de las empresas consideran su nivel de digitalización alto, el 46,6% lo califican como medio y tan solo el 1,1% lo evalúan como bajo. Esto indica que las empresas en general se perciben a sí mismas como bastante avanzadas en su transformación digital. En contraste, en los departamentos de FM, solo el 17,4% considera su nivel de digitalización alto, mientras que la mayoría (66,7%) lo ve como medio y un 15,9% lo evalúa como bajo. Esto sugiere que, aunque hay un reconocimiento del progreso digital, los departamentos de FM perciben más limitaciones o desafíos en su camino hacia una digitalización completa. Las variaciones pueden deberse a diferencias en los recursos, la madurez digital y las prioridades estratégicas específicas de cada departamento en comparación con el enfoque global de la empresa.

P4

¿Cómo es la digitalización del departamento de FM con respecto a la empresa?



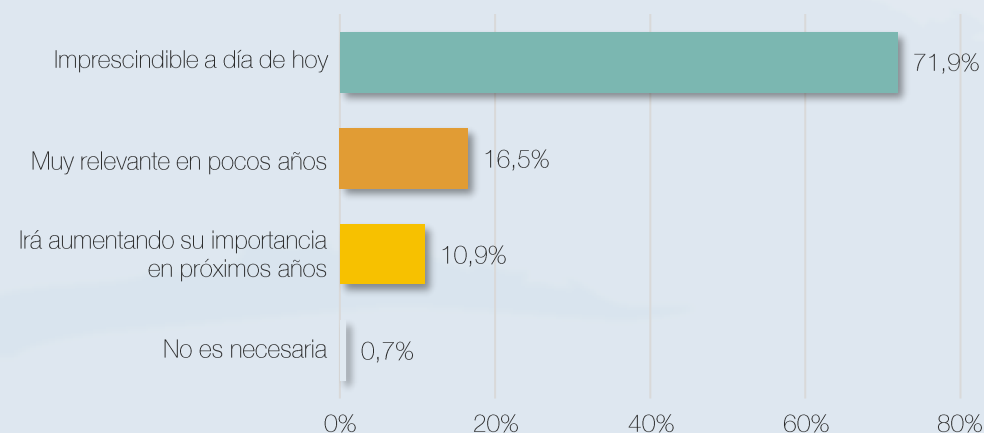
n=156



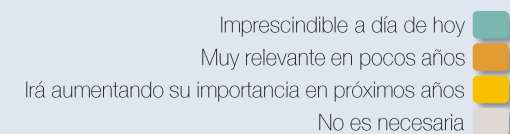
El nivel de digitalización del departamento de FM en relación con la empresa muestra que el 71,1% considera que el departamento de FM está alineado con la digitalización empresarial, mientras que el 27,7% lo ve menos digitalizado. Únicamente el 1,2% indica que el departamento de FM esté más digitalizado que la empresa. Esto sugiere una percepción general de alineación, aunque algunos reconocen retrasos en el departamento de FM.

P5

¿Cuál es el papel de la tecnología en el sector del FM?



n=156



El papel de la tecnología en el sector del FM es considerado imprescindible a día de hoy por el 71,9% de los encuestados. Un 16,5% cree que será muy relevante en pocos años y un 10,9% opina que su importancia irá aumentando en los próximos años. Sólo un 0,7% considera que no es necesaria, lo cual subraya la relevancia de la tecnología en el sector del FM y su impacto positivo en la eficiencia operativa y la calidad de los servicios.

P6

¿Cuál es su relación con las siguientes tecnologías en su trabajo diario?

Se diseñó una encuesta mundial para evaluar la percepción de la madurez de las tecnologías "digitales" en FM entre los representantes del sector: usuarios finales y proveedores de servicios. En el ejercicio inicial del Estudio Internacional, el objetivo era conocer la percepción del mercado sobre diversas tecnologías, incluyendo las emergentes y disruptivas. El análisis consistió en enumerar todas las tecnologías potenciales y evaluarlas para seleccionar las más adecuadas. Los criterios eran la plena aplicabilidad, la accesibilidad y tener al menos dos implantaciones en el mundo real. Este proceso dio como resultado una selección de 25 tecnologías incluidas en el cuestionario. Sólo se formularon 3 preguntas: ¿Cuál es el país desde el que responde? ¿Cuál es su ámbito de actuación? ¿Cuál es su relación con las tecnologías seleccionadas en su trabajo diario? Esta relación con las tecnologías se mide según la siguiente escala: "No la conozco", "Me gustaría conocerla", "La conozco, pero no aplica", "Estoy pensando en usarla", "La uso esporádicamente" y "La estoy usando".

Las encuestas cortas son beneficiosas porque consumen menos tiempo y aumentan el índice de participación. Permiten a los encuestados concentrarse mejor, proporcionando respuestas más precisas. También reducen la fatiga de los encuestados, evitando respuestas apresuradas o desconsideradas, y disminuyen las tasas de abandono. En general, las encuestas concisas son más atractivas, lo que se traduce en un aumento de los índices de respuesta y una mejora de la calidad de los datos.

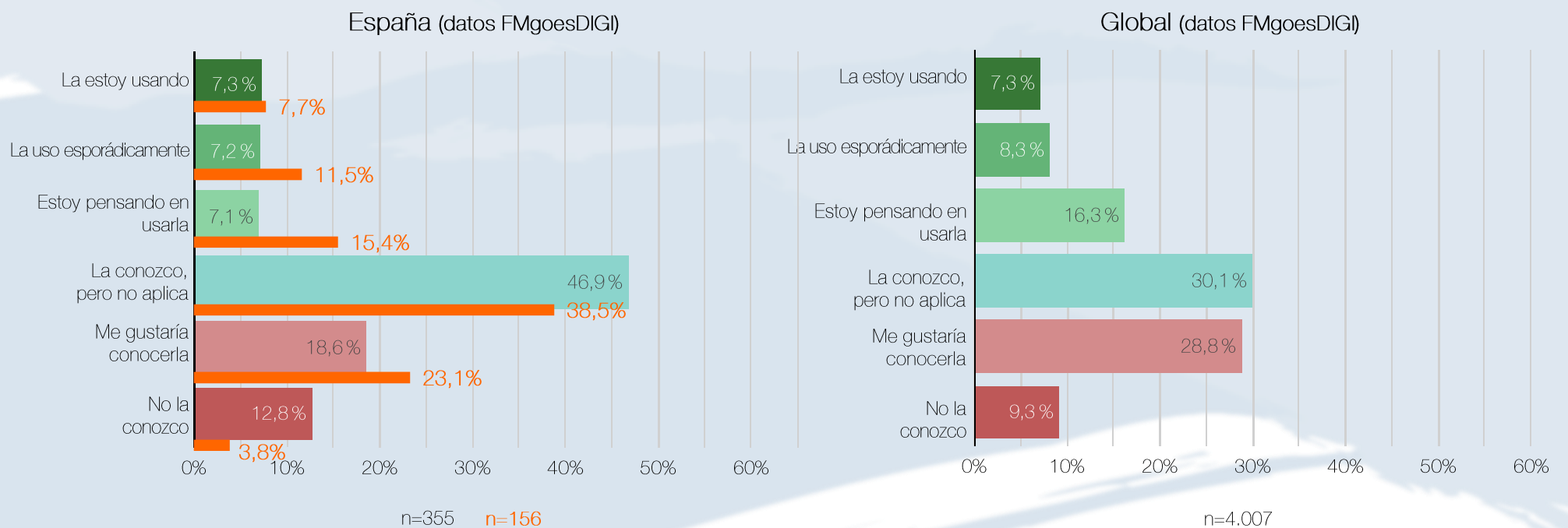
Los valores en color naranja que se muestran a continuación son los resultados obtenidos de las sesiones presenciales y encuestas realizadas para este estudio, con 156 respuestas obtenidas. Estos resultados se superponen a los datos del Estudio Internacional.

Las tecnologías seleccionadas son:

1. Escaneo en 3D
2. Impresión en 3D
3. Redes 5G
4. AMI - Medición avanzada de infraestructuras
5. AR - Realidad artificial (aumentada, virtual y mixta)
6. BIM - Modelado de información de edificios
7. Biometría
8. Blockchain
9. BAS - Sistemas de automatización de edificios
10. BMS - Sistemas gestión edificios
11. BI - Inteligencia del negocio
12. CAFM - Herramientas de FM asistidas por ordenador
13. Digital twins- Gemelos digitales
14. Drones y microdrones
15. GD - Diseño generativo
16. GIS - Sistemas de información geográfica
17. Hologramas
18. Humano 2.0 - Amplificación humana
19. INS - Sistemas de navegación interior
20. LIDAR - Sistemas láser de detección y localización
21. Aplicaciones para dispositivos móviles
22. Sistemas de mantenimiento remoto
23. RFID - Identificación por radio frecuencia
24. Robots
25. VA - Asistentes virtuales

1 Escaneo en 3D

El escaneo 3D es el proceso de recopilar datos sobre la forma y apariencia de un objeto físico, estructura, entorno o persona para construir un modelo digital tridimensional. El archivo digital que se obtiene se usará de forma combinada con otros sistemas, en campos como la seguridad, la simulación o el diseño. Los escáneres pueden usar la luz estructurada, tecnología láser, imágenes o a través del contacto para crear los modelos. Para el escaneo de espacios o grandes superficies se suele usar la tecnología LIDAR, que tiene un capítulo específico en el estudio. En este apartado nos centraremos en objetos o elementos específicos, principalmente vinculados a la operación de inmuebles. Disponer de un modelo 3D del mobiliario o del equipamiento, nos puede permitir ubicarlo en distintos lugares antes de tenerlo. También se puede usar para testear soluciones o sopesar escenarios.



Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

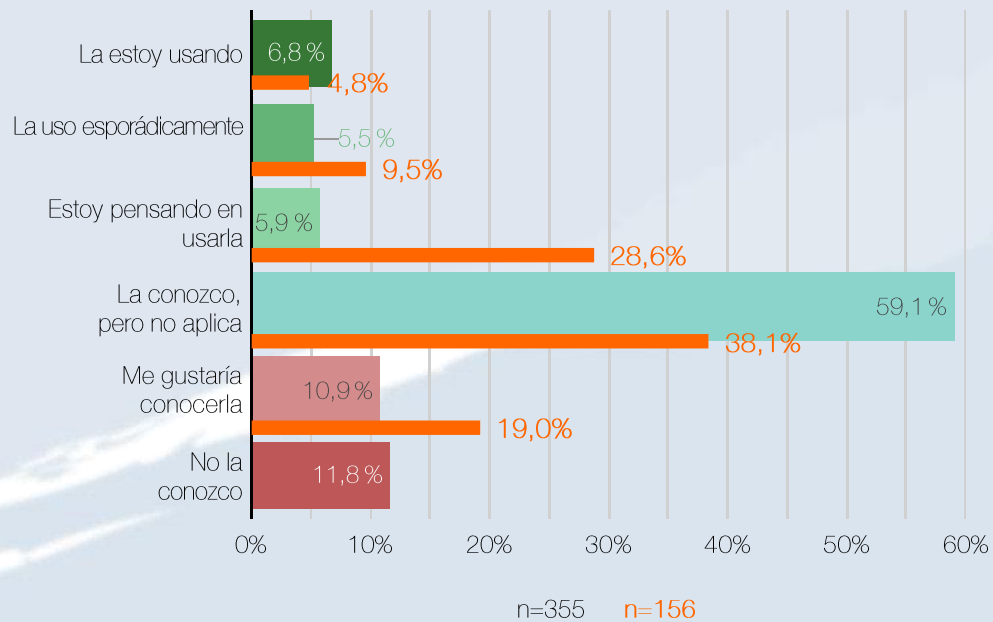
2

Impresión en 3D

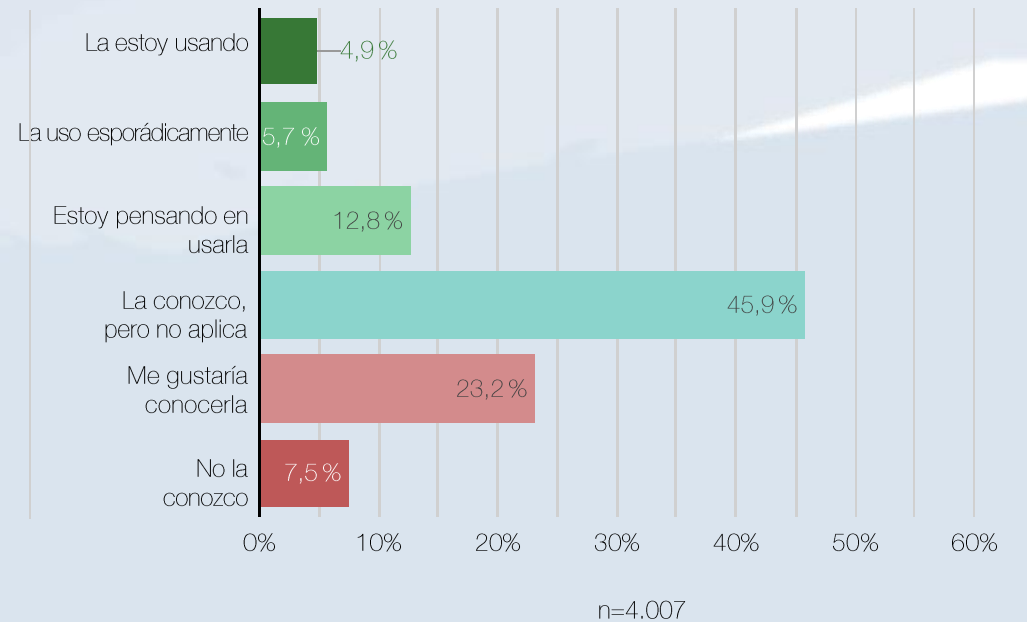
La impresión 3D o fabricación aditiva permite la creación de objetos a partir de un archivo digital. El proceso se realiza mediante la superposición de capas de material, lo que permite la creación de un objeto tridimensional. Las impresoras son cada vez más comunes y fáciles de usar convirtiéndolas en una opción versátil y accesible que cabe en cualquier sitio, aunque algunas ya son capaces de “hacer” casas.

Se usa para resolver problemas puntuales, creando piezas u objetos que sirvan para una función concreta. Se pueden crear desde maquetas de espacios a prototipos de mobiliario. También se usa para crear repuestos descatalogados o piezas difíciles de encontrar. Cada vez se solicita más esta tecnología como un requisito a los proveedores de servicios ya que se aumenta la eficiencia del mantenimiento y la vida útil de los equipos.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)



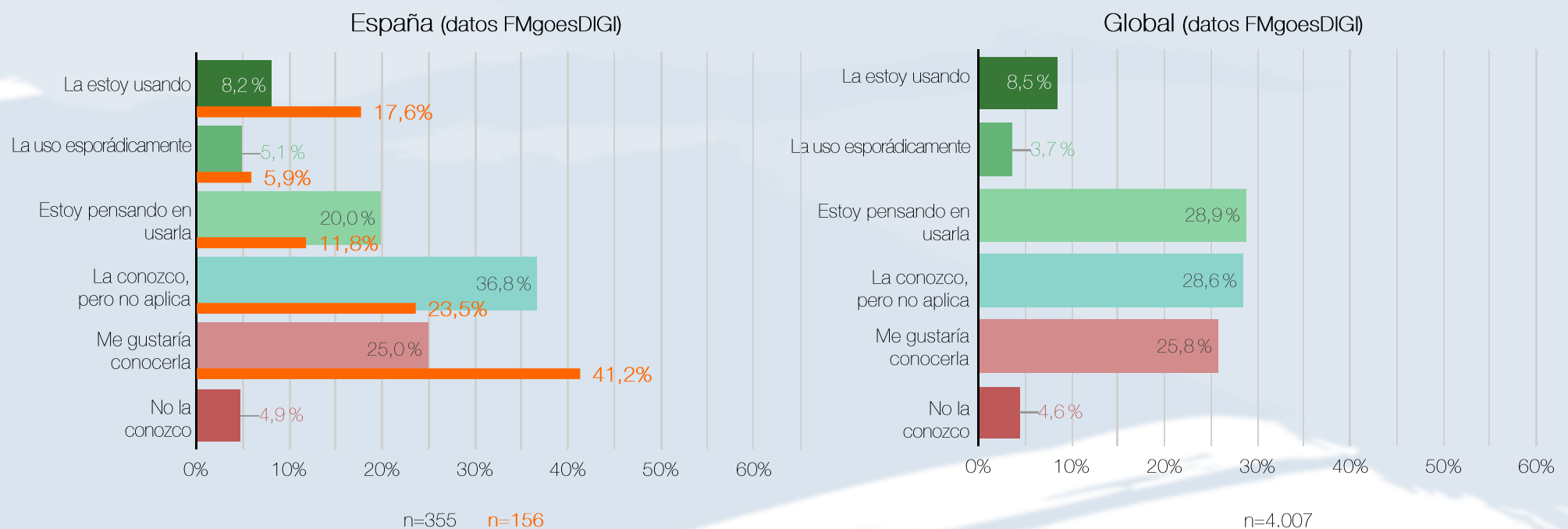
Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

3

Redes 5G

La red de comunicación 5G es la quinta generación de tecnología celular. Aporta mayor velocidad de transmisión de datos, ofreciendo 20 Gigabytes por segundo, mientras que con la 4G era 1 GBps. Además, se reduce el tiempo de retraso entre el envío y la recepción de datos, que pasa de los 200 milisegundos de la 4G a tener ahora 1 ms de latencia. Estas características catapultaron el desarrollo del IoT (internet de las cosas) ya que se veía factible “operar” o trabajar en remoto con suficientes garantías. El 5G combinado con otras tecnologías y sistemas va a amplificar sus capacidades y abrir nuevas posibilidades de aplicación, en especial en temas de virtualidad o donde se precise gran volumen de datos en tiempo real. Ya se está trabajando en la 6G (incluso hay un satélite en órbita) y será comercial en 2030.

Hay fuentes que alertan de los posibles daños sobre el cuerpo humano de las microondas usadas en 5G, pero no hay pruebas que lo respalden.

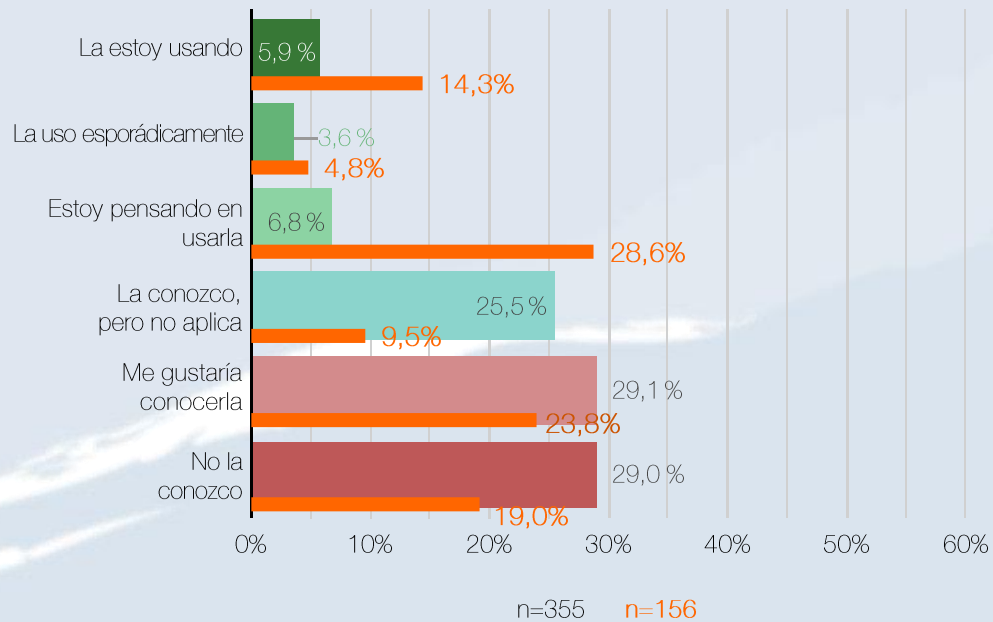


4

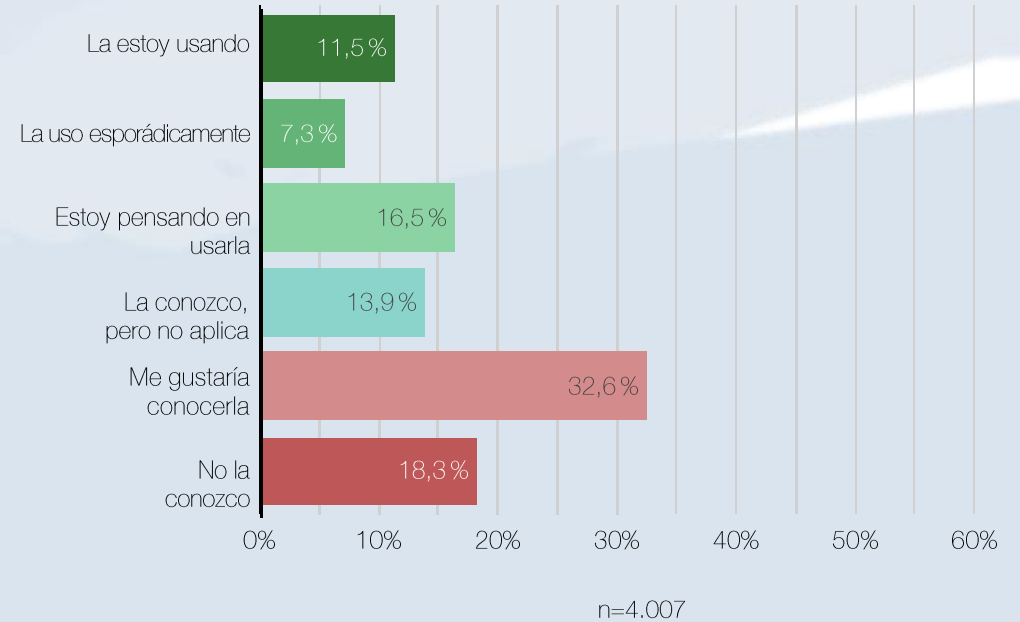
AMI - Medición avanzada de infraestructuras

Es una tecnología integrada que recopila, analiza y gestiona datos sobre el rendimiento y uso de la infraestructura física vinculada a la operación. Actúa como una red inteligente que incluye sensores, medidores y sistemas de software que monitorean aspectos como el consumo de energía, la utilización del espacio, los parámetros ambientales o el estado del equipo. Se diferencia de los BMS en que estos trabajan con la información de los equipos en sí, y la AMI integra en la red información de los usuarios y el uso o disponibilidad de los recursos. Esto permite una gestión más eficiente al proporcionar datos en tiempo real que se pueden utilizar para un mantenimiento proactivo, optimizando la asignación de recursos, mejorando la entrega de servicios o reduciendo los costes a través de ahorros de energía y estrategias de mantenimiento predictivo.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)



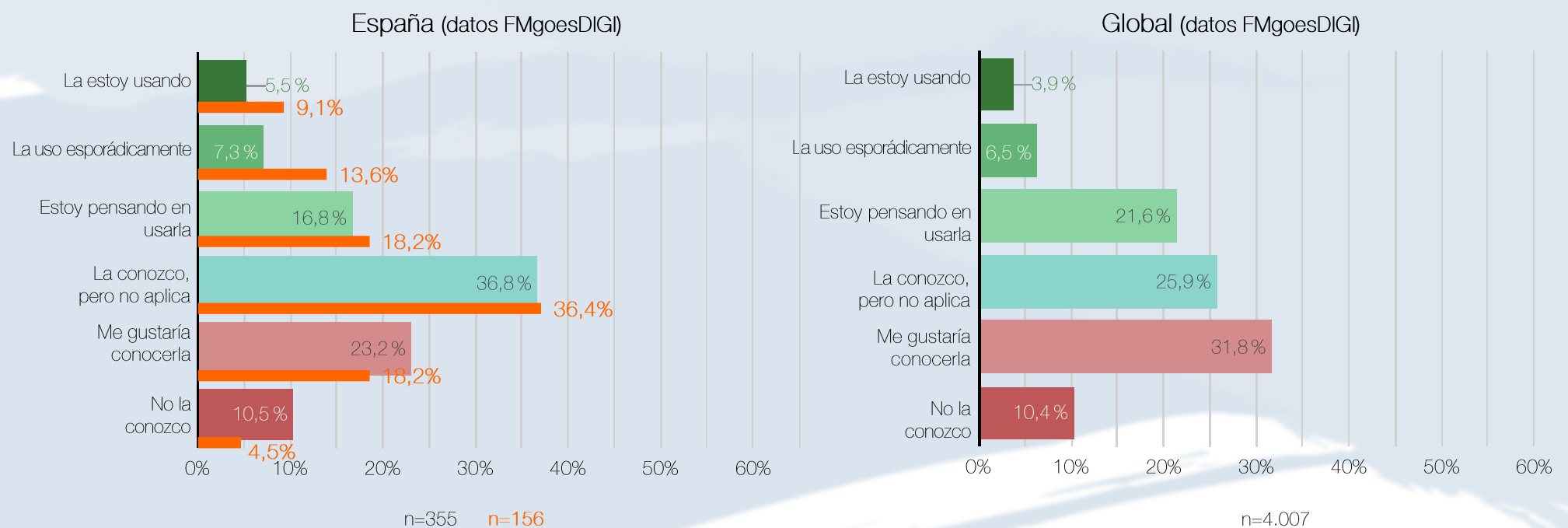
Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

5

AR - Realidad artificial (aumentada, virtual y mixta)

Las tecnologías de realidad artificial permiten la interacción entre el mundo real y el mundo virtual. La realidad aumentada superpone información digital, como imágenes, texto o sonido, sobre la realidad existente. Los dispositivos deben permitir superponer ambos contenidos. La realidad virtual sumerge completamente al usuario en un entorno digital, a través de dispositivos como gafas o visores que bloquean la visión externa y presentan al usuario un mundo completamente digital. La realidad mixta combina elementos de la realidad aumentada y virtual para crear entornos en los que los objetos y personas reales pueden interactuar con objetos virtuales.

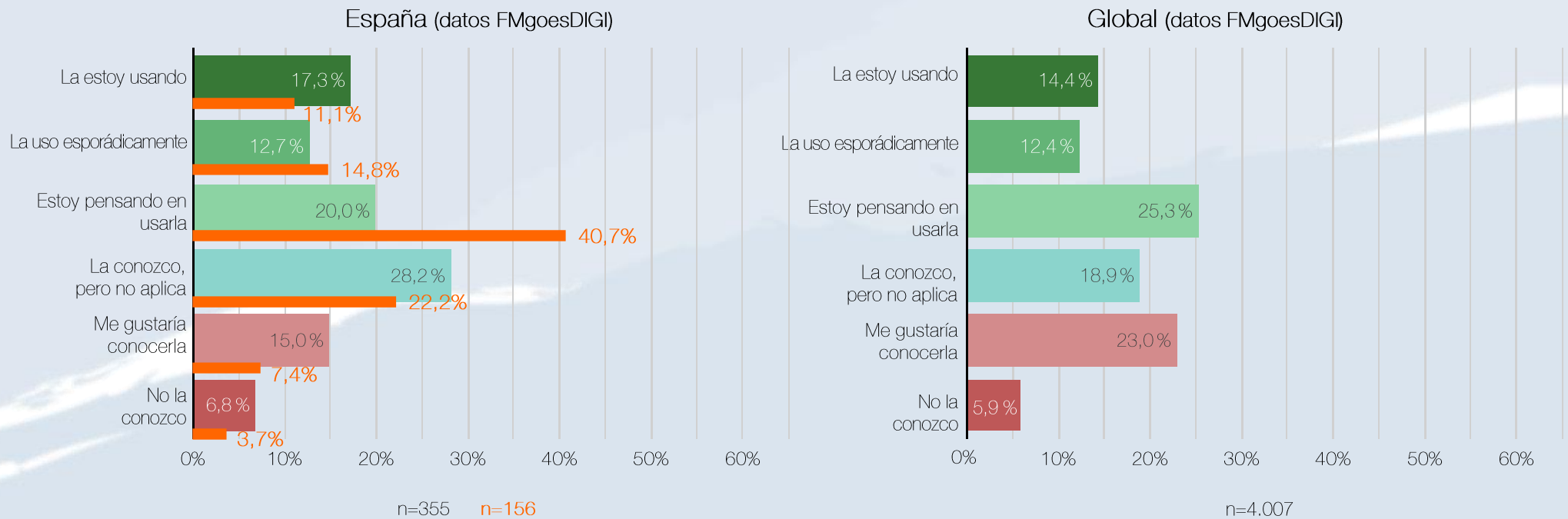
Estas tecnologías pueden ayudar en las actividades de mantenimiento, inspección de instalaciones, trabajos en remoto o creación de escenarios y soluciones en workplace.



6

BIM - Modelado de información de edificios

BIM es una metodología para la creación y gestión de proyectos de construcción que supone la evolución de los sistemas de diseño tradicionales basados en planos bidimensionales. Se basa en centralizar toda la información en un modelo digital que incorpora a la geometría 3D, atributos de materiales, sistemas y datos técnicos que podrán usarse en fases posteriores. También se puede modelar en BIM algo ya construido, pero nunca será fiel al 100%. Esta metodología permite llevar a cabo una simulación de la construcción que acelera tiempos y anticipa problemas. También mejora la información disponible de los equipos y habilita futuros canales de comunicación para su mejor gestión. El modelo BIM puede ser la base de otras tecnologías como el gemelo digital. El uso de BIM ya es obligatorio en algunos países para la obra pública y muchas grandes corporaciones ya lo han incluido en sus estándares.

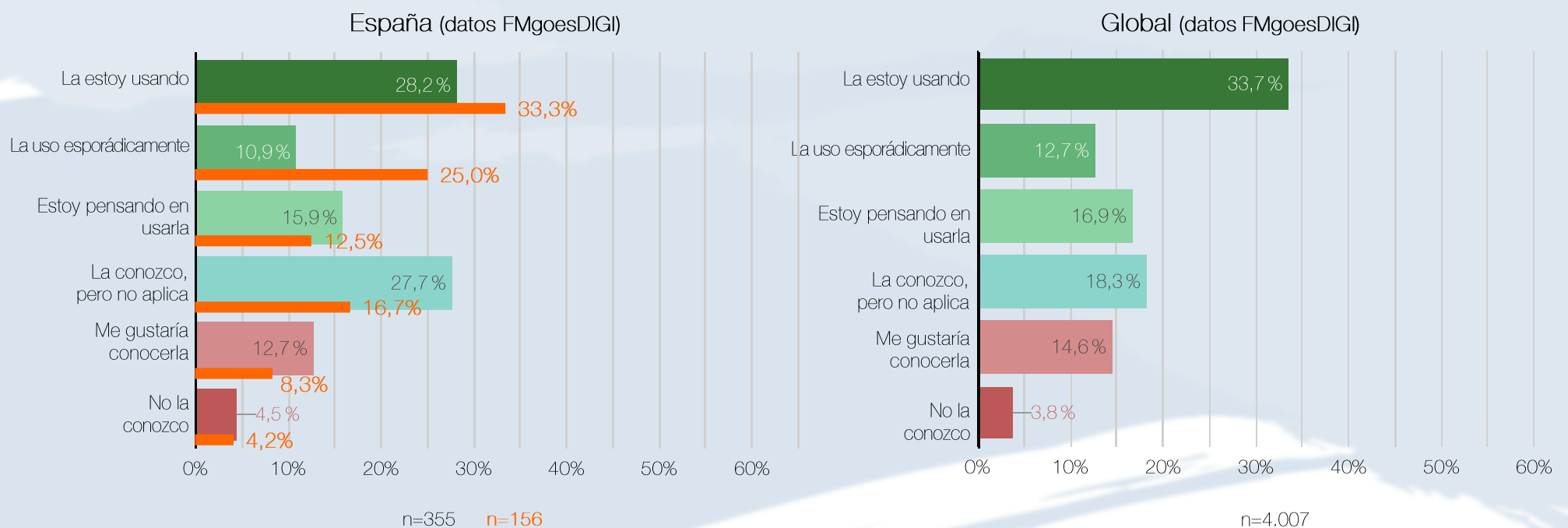


7

Biometría

La biometría es la toma de medidas para el reconocimiento inequívoco de personas basado en uno o más rasgos conductuales o físicos. En biometría física se usa la huella digital, el escáner de iris, el reconocimiento facial, la geometría de la mano o el reconocimiento de venas. En la biometría del comportamiento se usa el reconocimiento de voz o el de escritura y en la morfológica, por ejemplo, la forma del cuerpo o la manera de andar. Se puede emplear para solicitar servicios, en el control de accesos o vinculados a sistemas de seguridad incluso para anticiparse a las necesidades de los usuarios.

El uso de estas técnicas debe hacerse de acuerdo con la ley, teniendo en cuenta la privacidad, los derechos de las personas y la protección de datos.

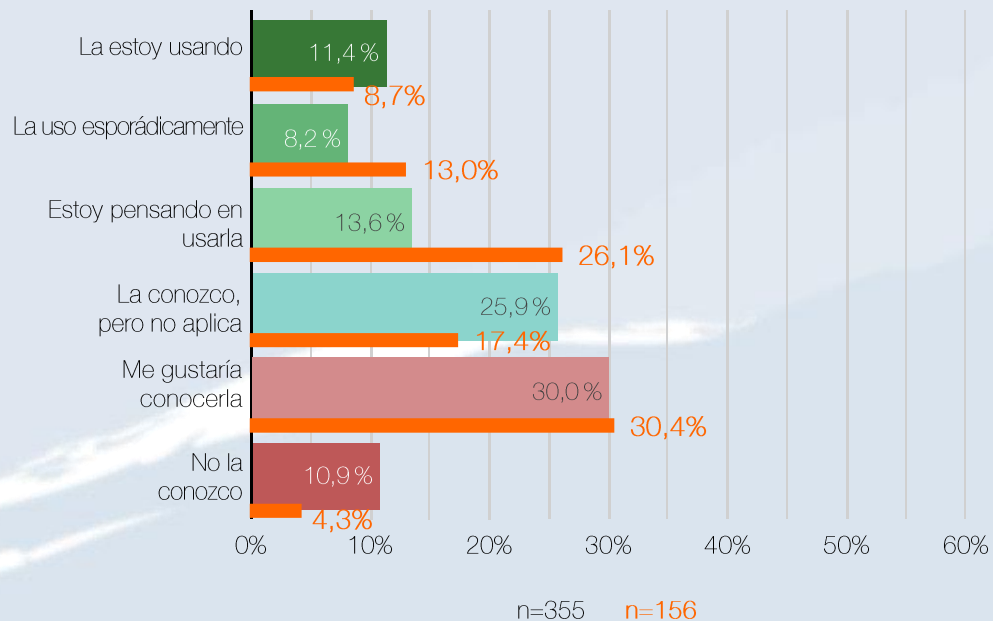


8

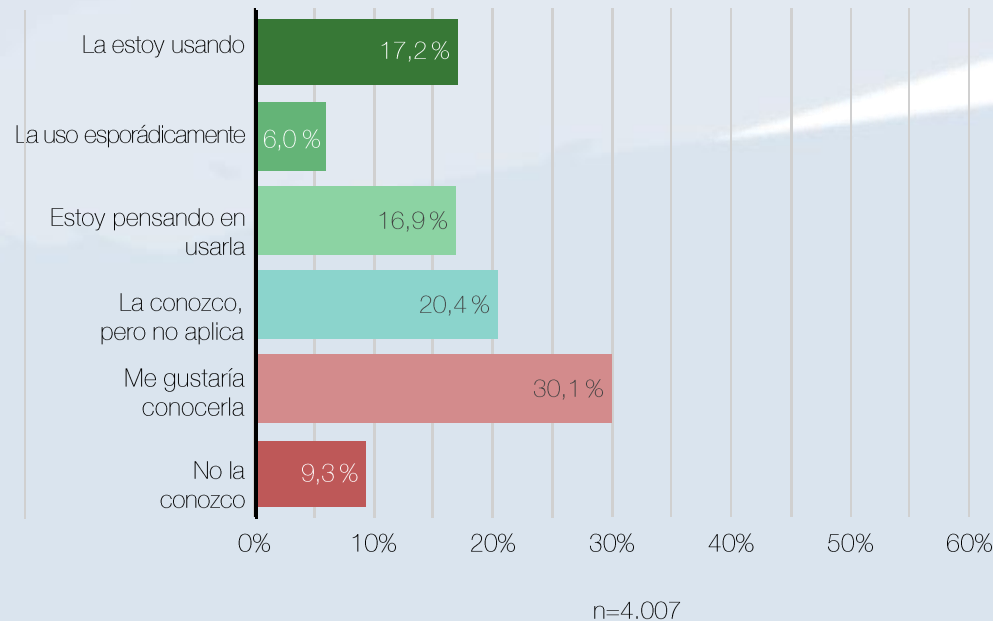
Blockchain

El Blockchain es la tecnología usada para las criptomonedas, como el Bitcoin, que fue su origen. Se basa en almacenar a la vez, la misma información y en distintos sitios (registro distribuido). Se hace en bloques enlazados entre sí (nodos) con altos niveles de encriptación. En esencia, es un libro digital inmutable y descentralizado. Cualquiera puede usar esta tecnología accediendo a sus distintas redes. Lo que aporta es total transparencia y trazabilidad en las actividades, con un alto nivel de seguridad. Se puede usar para mejorar el flujo de comunicación y situación de incidencias y solicitudes, aplicarlo en los contratos inteligentes donde se van a automatizar acuerdos de servicio o ser el sistema de validación de intercambio de información en los procesos de licitación.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)

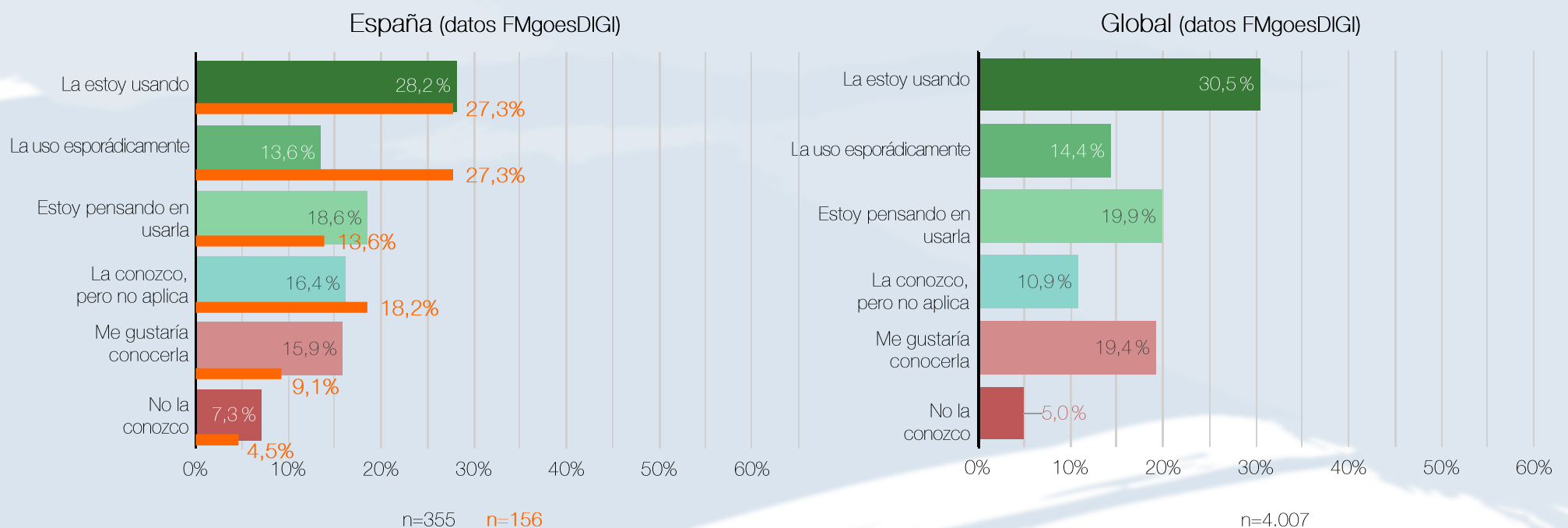


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

9

BAS - Sistemas de automatización de edificios

Los BAS son sistemas centralizados, diseñados para monitorear y sobre todo controlar diversas funciones de un edificio, como calefacción, ventilación, aire acondicionado (HVAC), iluminación, seguridad o control de accesos entre otros. Es el cerebro que permite la automatización de los sistemas que tenga conectados. Es una combinación de hardware y software que trabajan juntos para recopilar datos, analizarlos y tomar decisiones en tiempo real, basadas en parámetros predefinidos o en los requisitos del usuario. La infraestructura de red la componen controladores, sensores y actuadores. La capacidad de actuar es lo que le diferencia de los BMS. Ayudan con la eficiencia energética y mejoran el rendimiento general del edificio, lo que contribuye a la satisfacción de los ocupantes.



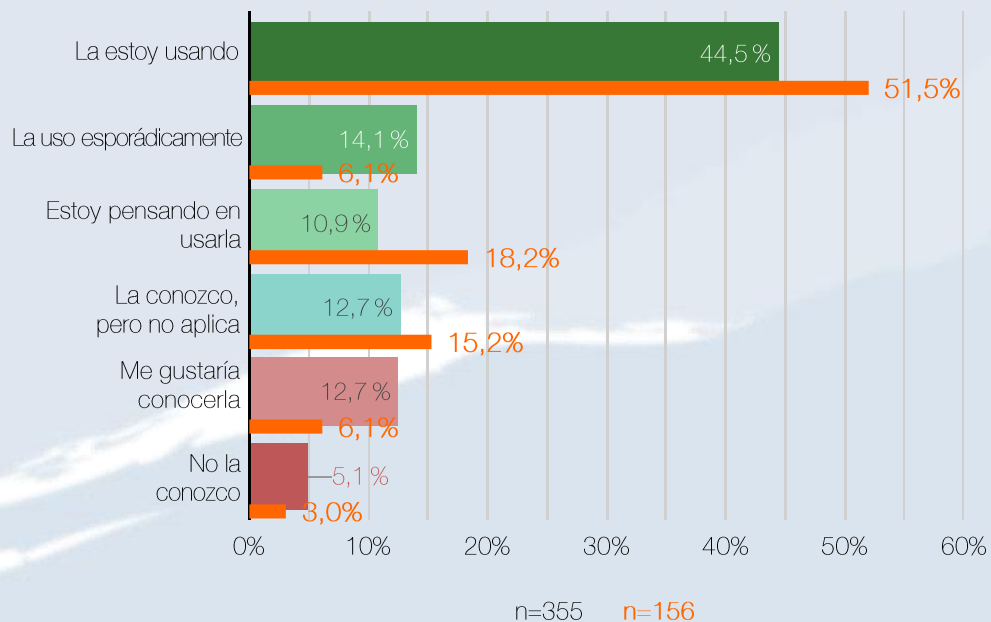
Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

10 BMS - Sistemas gestión edificios

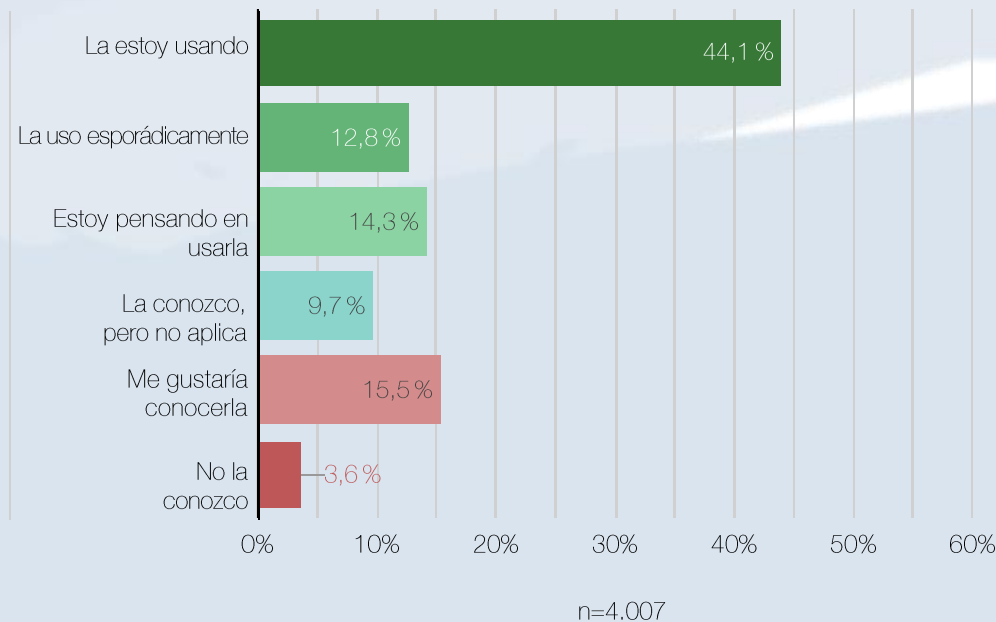
Un BMS es un software con una interfaz gráfica que representa un edificio o instalación. Su función es la de centralizar y monitorizar información en tiempo real de los dispositivos que tenga conectados. Pueden ser eléctricos o mecánicos, pero deben tener un canal digital (bus) por el que extraer los datos de estado o comportamiento. También puede haber otros sensores y sondas conectadas al BMS, añadiendo más información al sistema. Si el bus de comunicación es bidireccional, se pueden cambiar ajustes en los equipos, pero si hay un accionamiento remoto, ya se trataría de un BAS. Muchas fabricantes de equipos tienen sus propios BMS, pero existen productos independientes que tienen protocolos para trabajar con cualquier tipo de equipo de la marca que sea.

Un BMS requiere mantenimiento vinculado a una calibración de la información mostrada para que refleje la realidad de los sistemas.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)

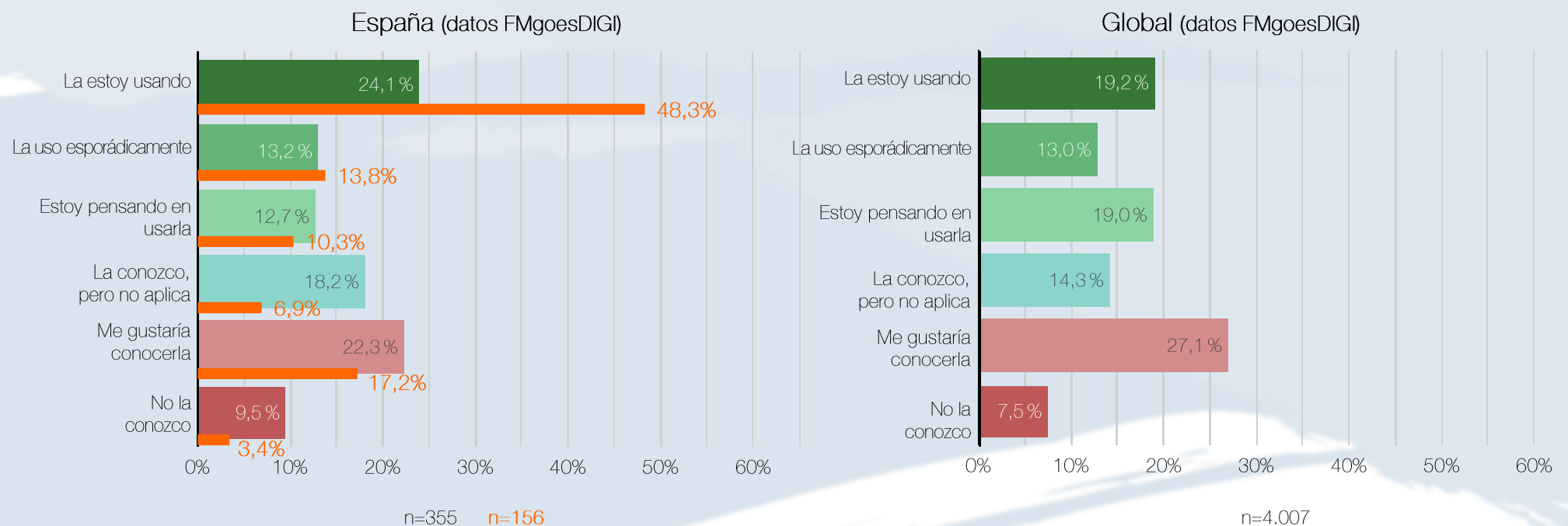


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

11

BI - Inteligencia del negocio

Las herramientas denominadas de inteligencia de negocio son aplicaciones de software diseñadas para visualizar datos de distintas fuentes dentro de un mismo ecosistema. La información se presenta en un formato muy intuitivo y casi siempre interactivo, permitiendo ajustar fácilmente los tiempos de los ejes, los datos que se incluyen o las variables que se muestran en las gráficas, obteniendo los resultados al instante. Se pueden conectar y consolidar datos de múltiples fuentes, como bases de datos, hojas de cálculo, resultados de la operación o del estado de algún sistema interno o externo, etc. Existen distintos tipos de herramientas comerciales de BI, y no se requiere mucha formación para saber manejarlas, siendo relativamente sencillo crear paneles o dashboards. Son especialmente útiles para ver patrones y crear escenarios mediante la consolidación e integración de todos los datos.

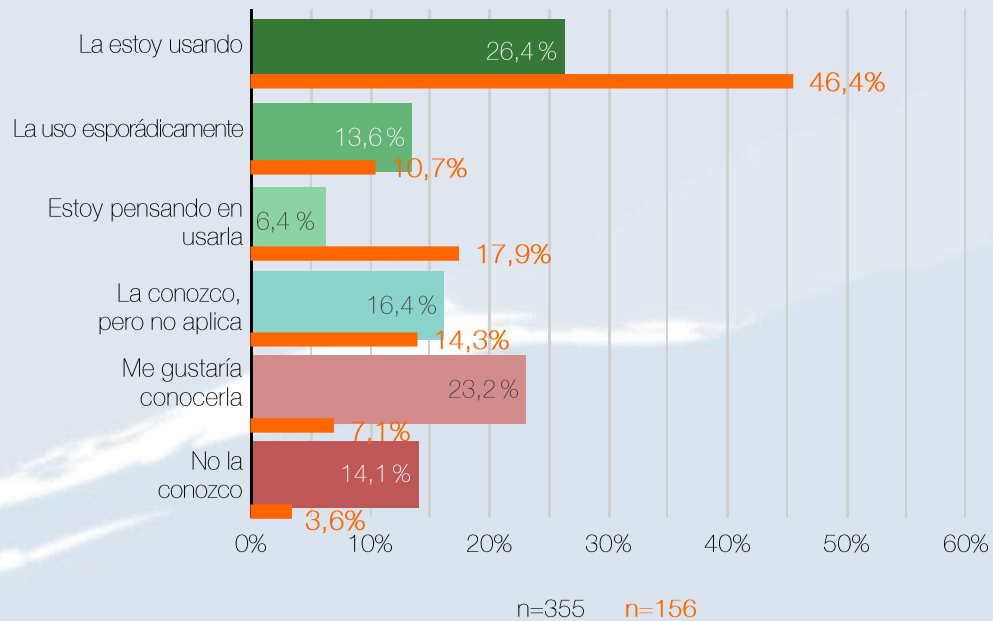


12

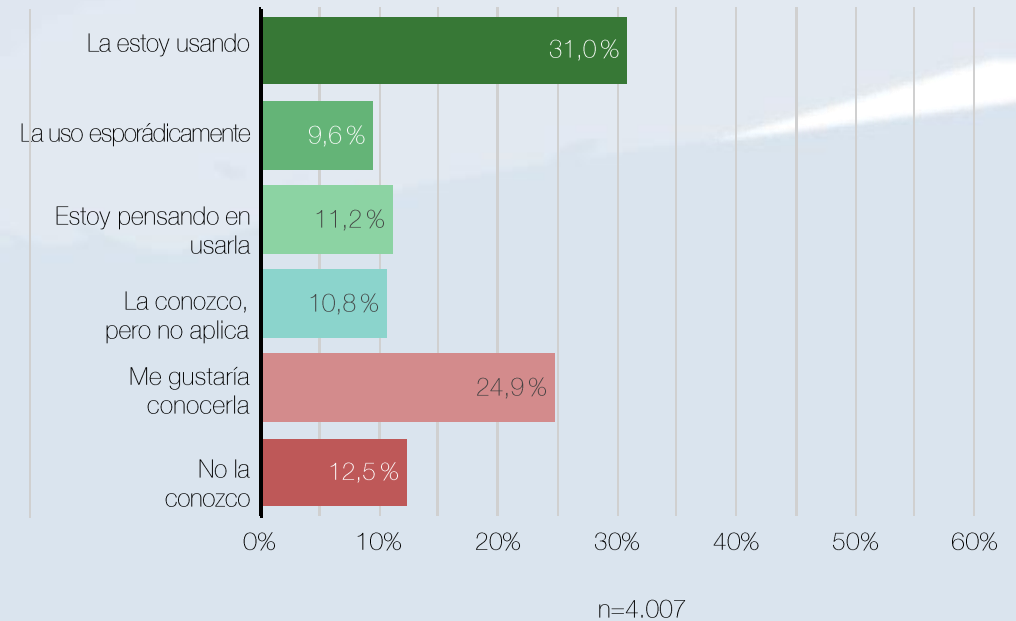
CAFM - Herramientas de FM asistidas por ordenador

Los CAFM son tipos de software especializados en ayudar con la gestión centralizada de las actividades que desarrolla el departamento de FM en su día a día. Se vinculan las instalaciones y los servicios con los espacios físicos. También sirven como nexo entre la demanda del cliente interno del negocio y la actividad de los posibles proveedores externos. Pueden ser modulares, pudiendo elegir cuáles usar entre todas las áreas del FM, o específicos de alguna de ellas, como el mantenimiento (CMMS o GMAO en castellano), la energía (EMS) o los proyectos (PMT), por ejemplo. A veces se llaman IWMS (Integrated Workplace Management System) aunque en estos casos ya se refieren a que incorporan todas las áreas en una única plataforma y no tienen por qué ser modulares. La implantación de estos sistemas requiere orden y claridad en los datos y se deben asegurar unos recursos para su actualización.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)



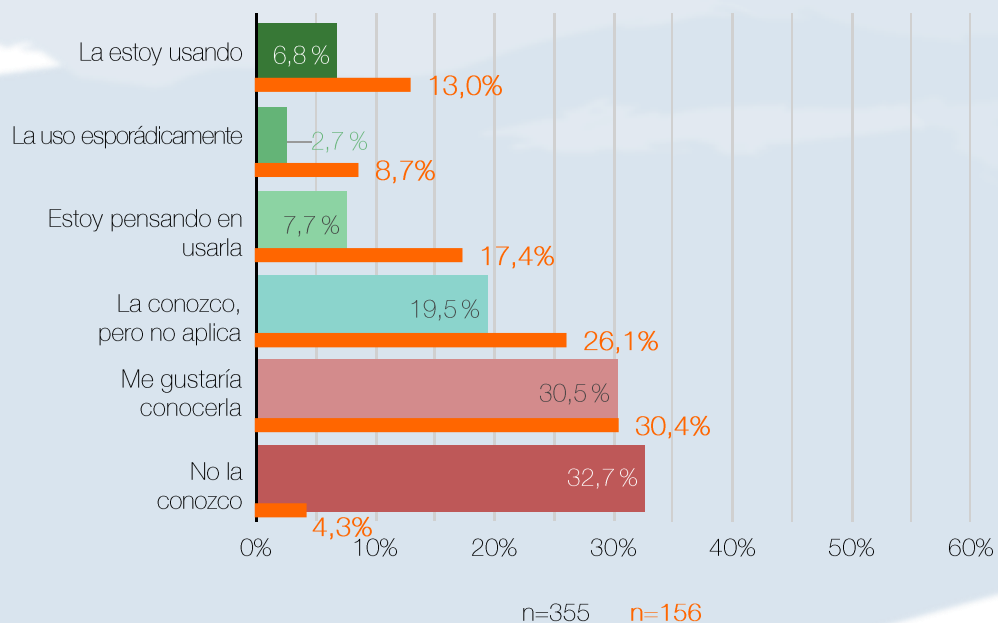
Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

13 Digital twins - Gemelos digitales

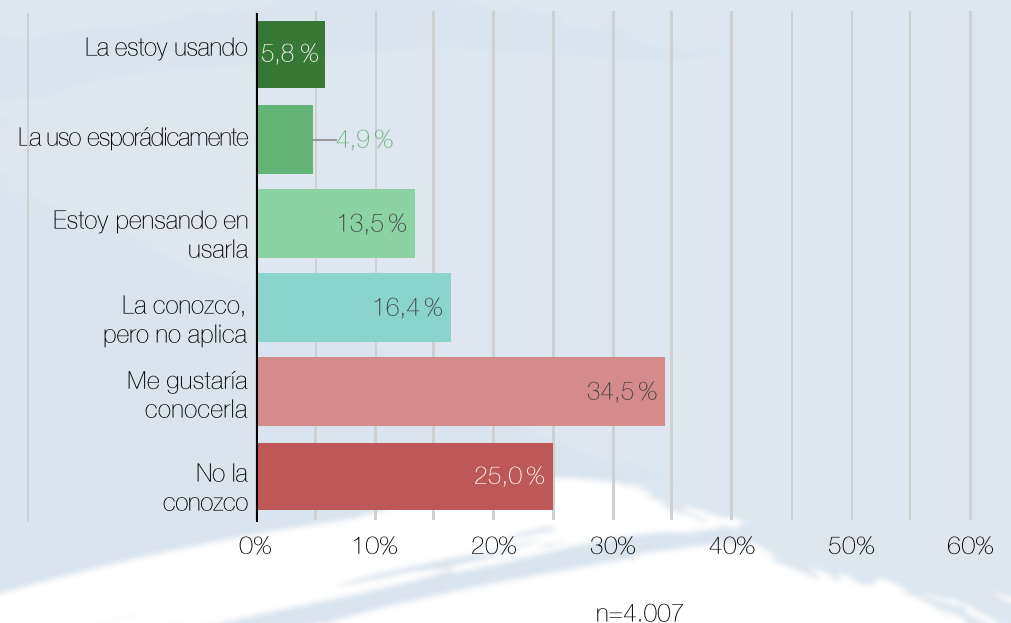
Un gemelo digital es una réplica virtual y muy precisa de una infraestructura o activo físico. Puede incluir desde materiales de construcción, el clima de la zona en la que se encuentra a patrones de ocupación reales o esperados. Se usan principalmente para llevar a cabo estimaciones y anticipar el comportamiento bajo distintos escenarios. Los gemelos digitales aportan resultados más complejos que las simulaciones estándar. Se representan casos reales y también proyectos, donde el gemelo se centraría en simular el comportamiento de la operación futura. Esto lo diferencia de un modelo BIM, que serviría esencialmente para analizar el diseño y optimizar la construcción de ese proyecto.

Si el gemelo digital representa un proyecto acabado, se podría trabajar sobre él en tiempo real, o anticiparse a situaciones futuras. También se podría llegar a interactuar y manipular si está dotado de sistemas BAS.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)

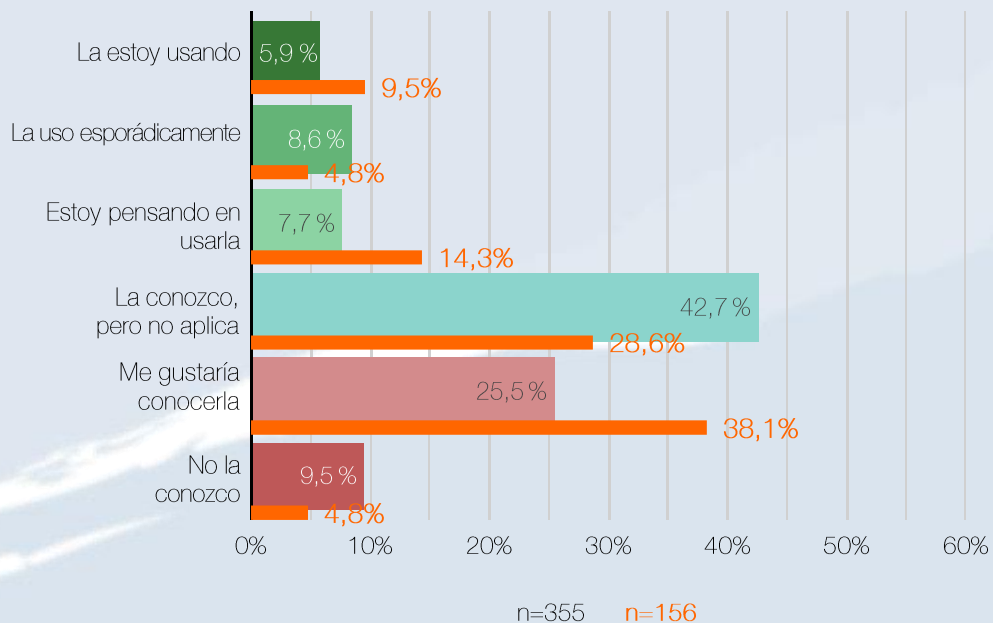


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

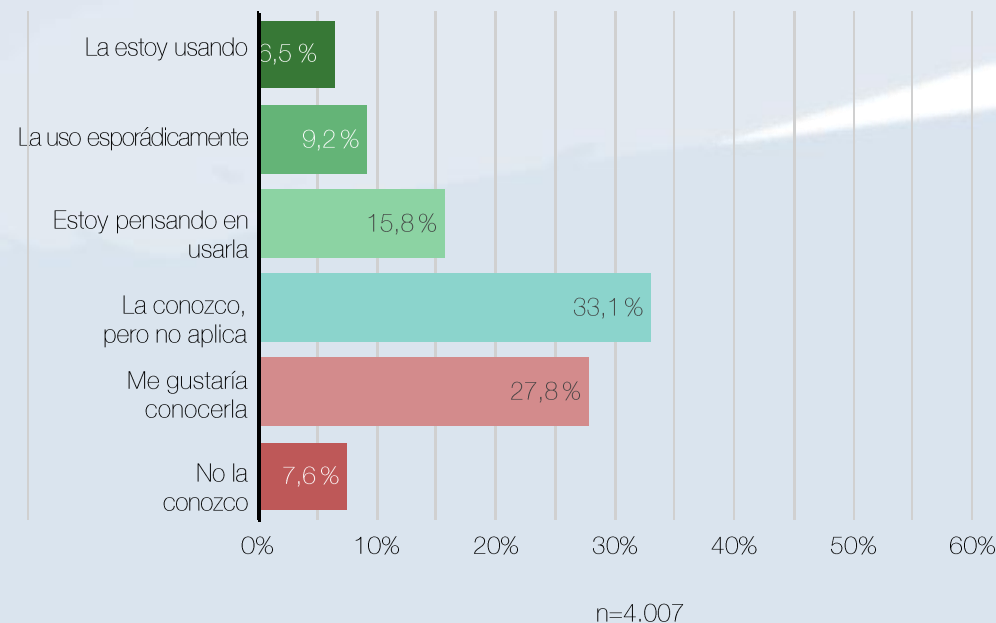
14 Drones y microdrones

Los drones son vehículos portátiles aéreos, no tripulados, que se controlan de forma remota o pueden seguir patrones de vuelo determinado. Esta es una de las tecnologías que más ha evolucionado en estos últimos años, multiplicando sus usos y aplicaciones. Hay drones de pocos centímetros (microdrones) capaces de meterse por cualquier sitio, incluso bajo el agua y también vehículos capaces de transportar grandes pesos, hasta el de una persona. Se les puede dotar de elementos para captar imágenes, espacios de transporte o anclajes para adaptarles todo tipo de equipamiento. Tienen una autonomía limitada, por lo que deben repostar con frecuencia, aunque pueden transmitir datos en tiempo real. Permiten realizar tareas allí donde es difícil o costoso el acceso, o simplemente resuelven las tareas de una forma más eficaz. Ya se usan para limpiar fachadas, hacer inspecciones con cámaras térmicas o monitorizar espacios dotándolos de seguridad activa.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)



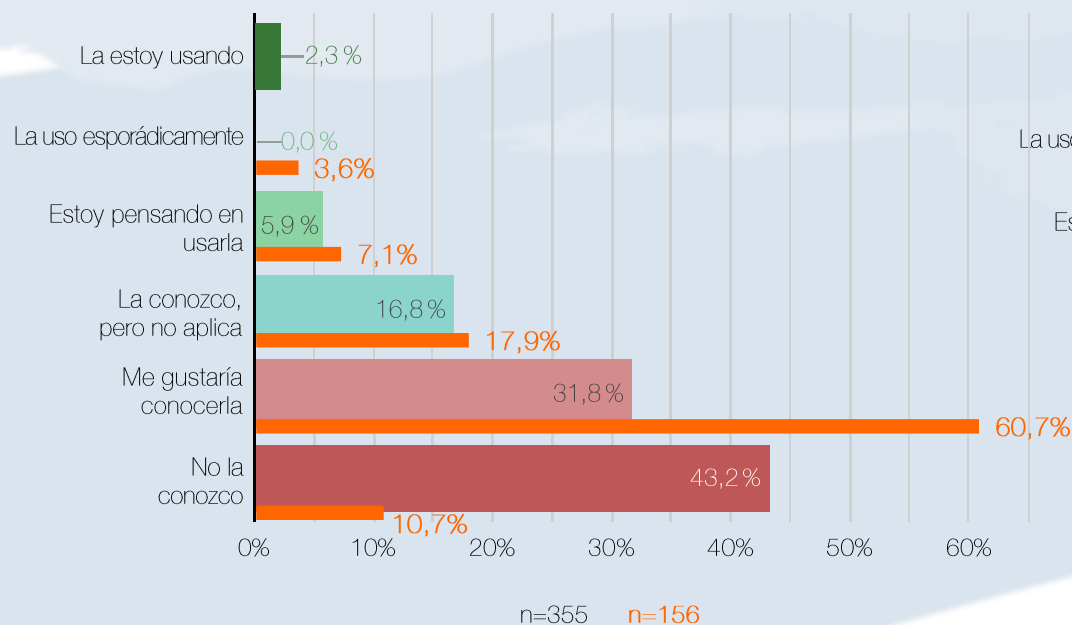
Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

15 GD - Diseño generativo

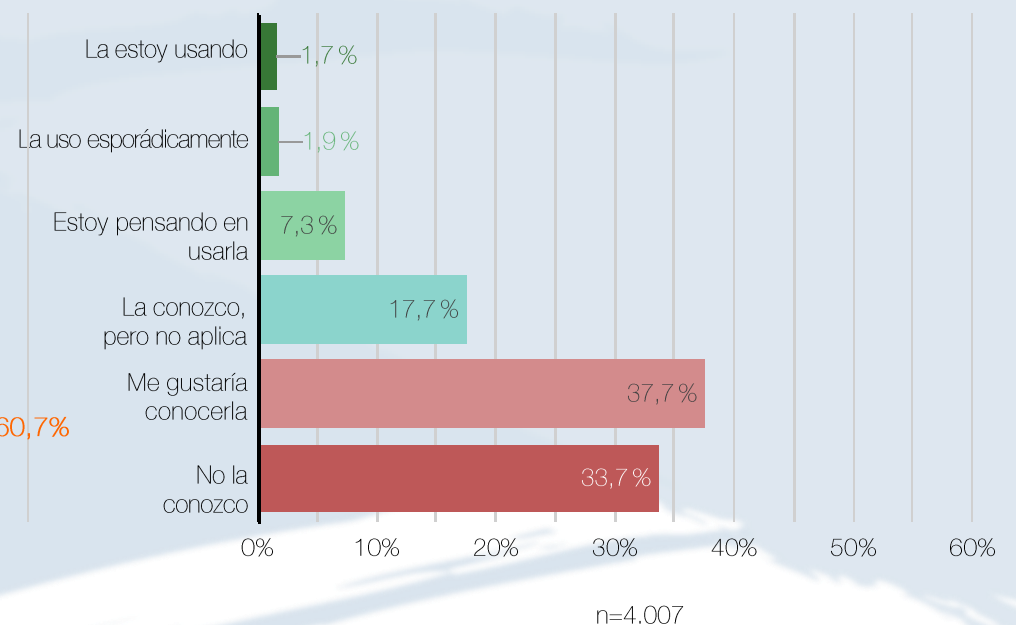
El diseño generativo es un proceso iterativo de exploración de soluciones. Es una forma de inteligencia artificial que tiene como propósito responder a un problema concreto ofreciendo un abanico de posibles alternativas. Se introducen en el software los criterios límite o parámetros del problema, junto con requisitos de rendimiento, espaciales, materiales o restricciones de costes, por ejemplo. El sistema de GD explorará todas las posibles permutaciones de una solución, generando alternativas y aprendiendo de cada iteración previa. Las respuestas ofrecidas se van regenerando, cumpliendo siempre con los parámetros definidos al inicio.

Por ejemplo, en un espacio se le puede pedir que coloque un número de puestos de trabajo, con mesas existentes, respetando distancias, circulaciones, orientación a la luz y alejadas lo máximo posible de las fuentes de ruido. Muchos programas ya trabajan con este tipo de capacidad de diseño.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)

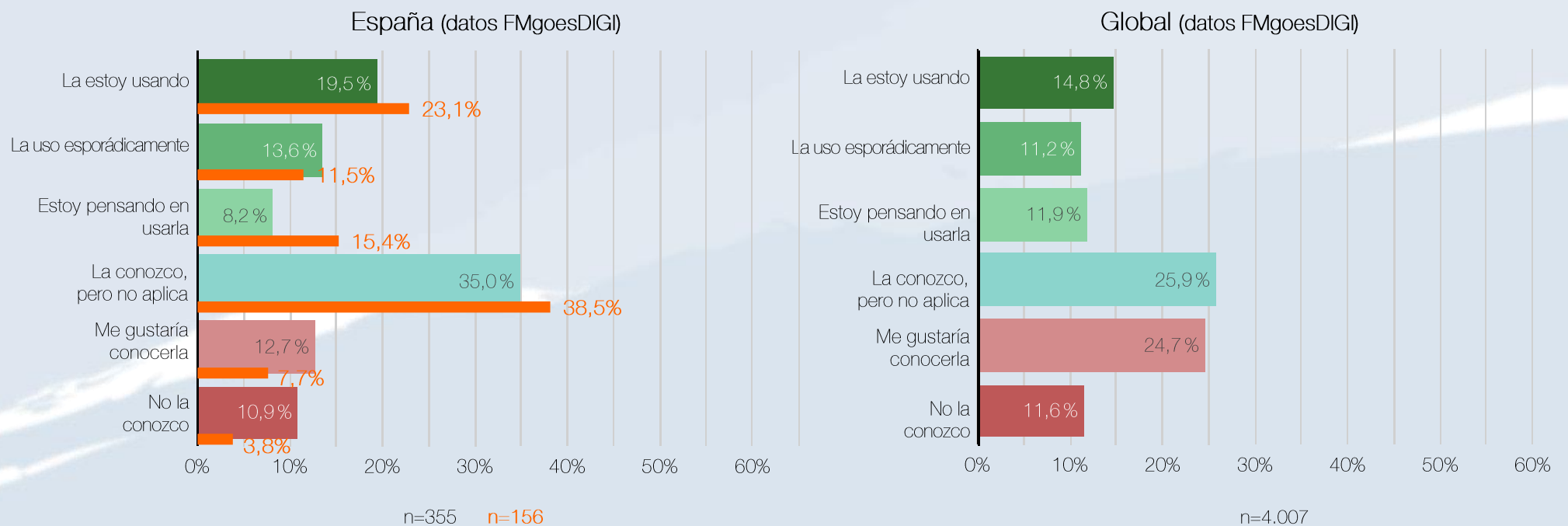


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

16 GIS - Sistemas de información geográfica

Son sistemas que superponen información de una zona o region concreta. Los mapas han evolucionado de incluir datos geográficos, como orografía, reservas de agua o vegetación, a incorporar información más compleja en capas superpuestas relacionadas con esa superficie. Pueden incluir imágenes, datos demográficos y medioambientales, redes de comunicación o puntos de interes. La información proviene de satélites, pero tambien de otras fuentes como registros de población, datos macroeconómicos, actividad industrial o sensores colocados sobre el terreno. Se usan para tomas decisiones combinando parámetros de una zona determinada, ayudando a planificar o definir escenarios. Tambien sirven para zonificar o clasificar los espacios en base a criterios determinados.

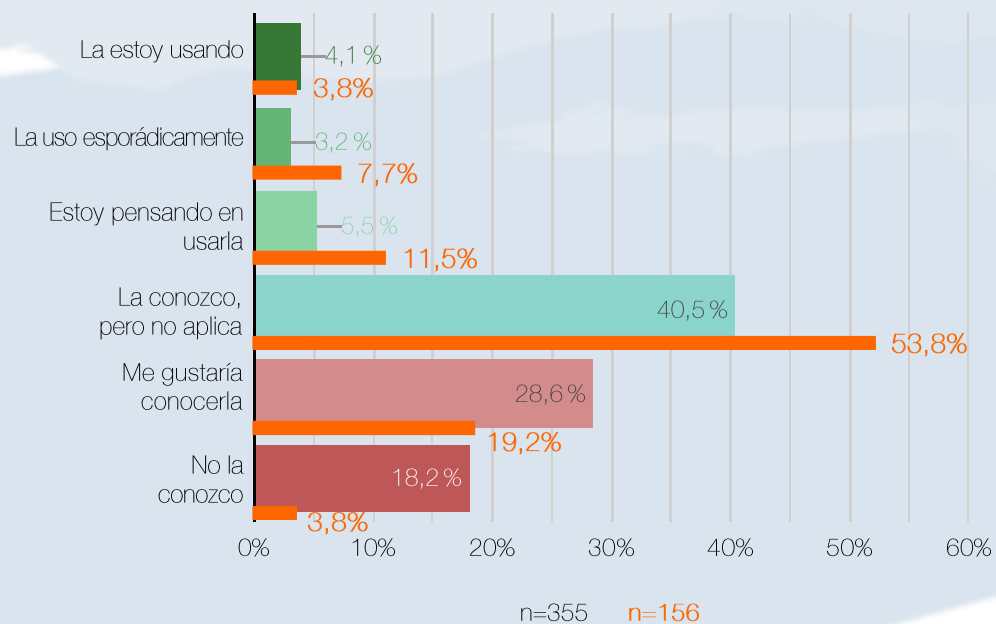
Un GPS que nos indica el recorrido más corto, teniendo en cuenta el tráfico en tiempo real, es un sistema GIS.



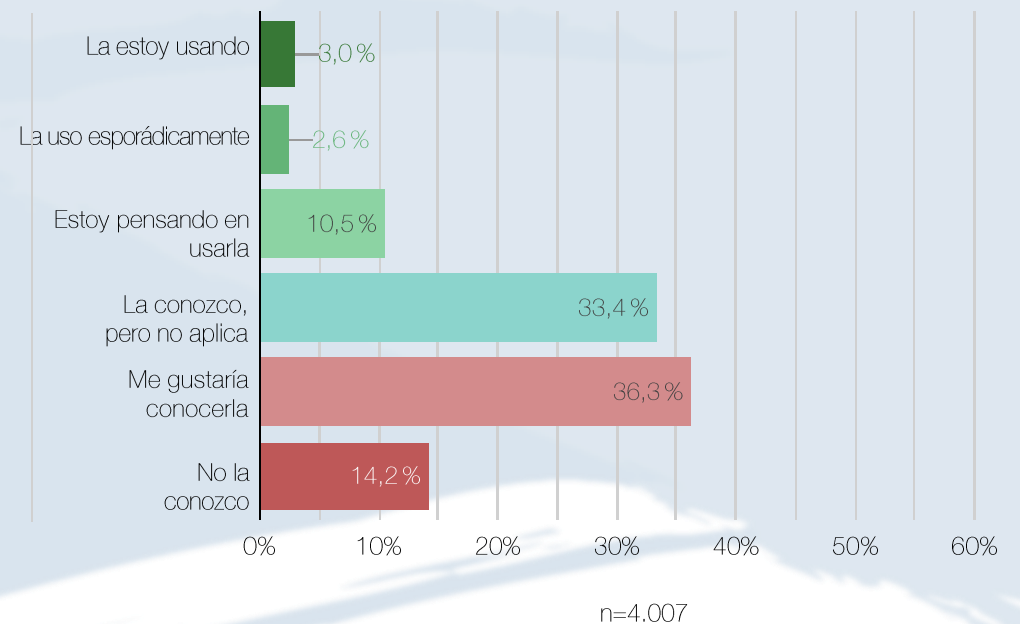
17 Hologramas

Un holograma es una imagen tridimensional creada sobre una película holográfica mediante un sistema óptico y un rayo láser. Igual que en la fotografía, hay que registrar o grabar lo que después se quiere reproducir, que en este caso será en 3D. El holograma resultante puede fijarse sobre un soporte físico, como los que tienen las tarjetas de crédito para hacerlas más seguras. También se pueden proyectar imágenes en tres dimensiones al pasar un rayo láser por el holograma. Con esta misma técnica se puede hacer un holograma animado, dando la sensación de estar interactuando con la proyección. Se ha conseguido grabar y proyectar casi en tiempo real, por lo que se puede interactuar con un holograma de una persona que está en otro lugar. Esta tecnología se puede usar en atención al cliente, en mejorar los canales de comunicación o para llevar a cabo reuniones virtuales con alto nivel de inmersión.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)

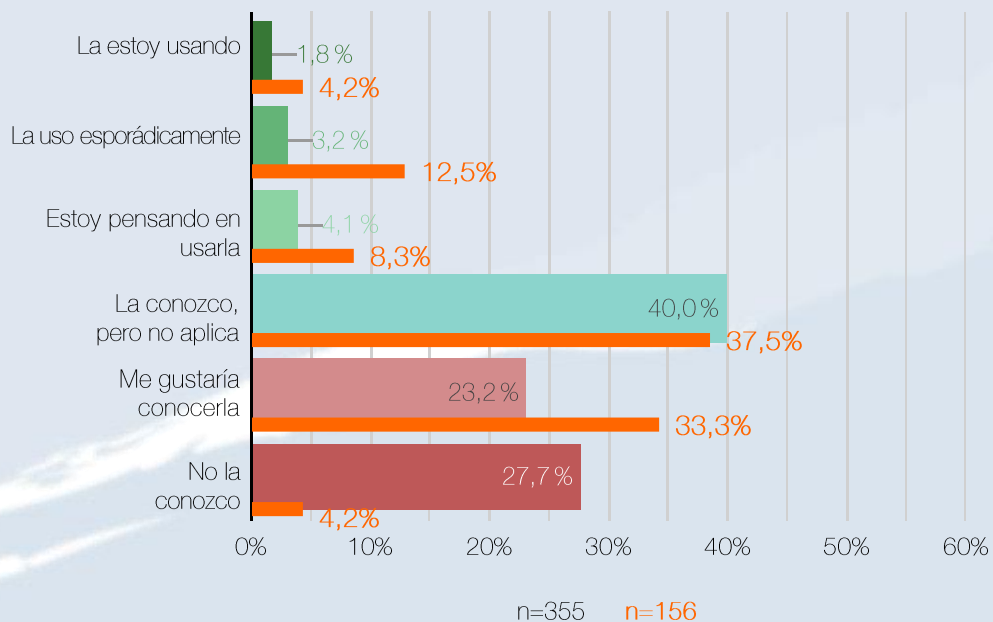


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

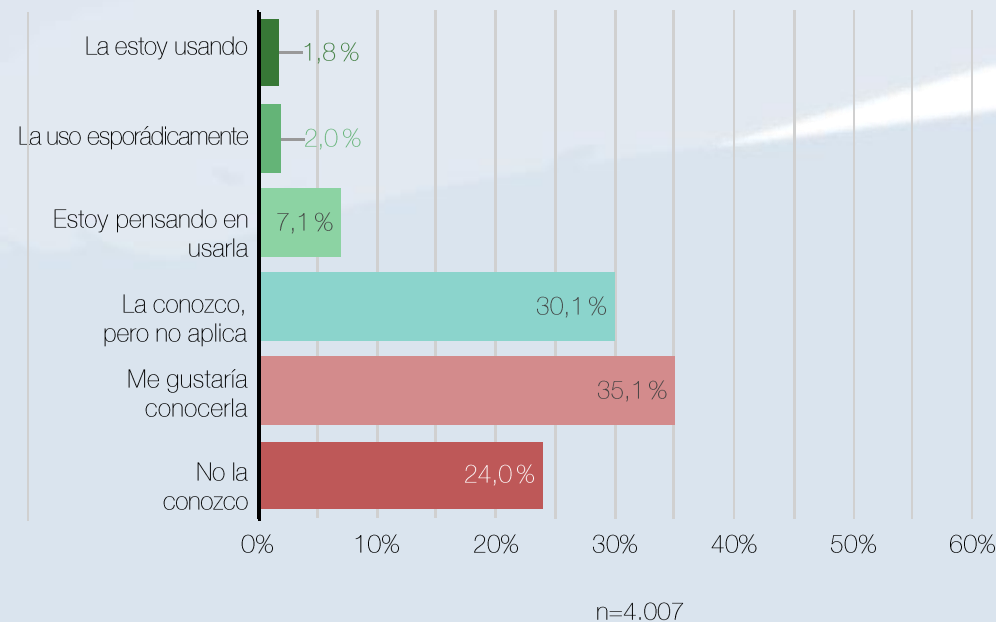
18 Humano 2.0 - Amplificación humana

La amplificación humana es un término que se refiere a herramientas y sistemas concebidos para mejorar las capacidades físicas, cognitivas y perceptivas de las personas. Muchas tecnologías cabrían bajo esta definición, la diferencia es que para entrar en esta categoría deben estar en contacto con las personas, de ahí que también se le denomine "humano 2.0". Podemos encontrar dispositivos portátiles, como cámaras personales, relojes o pulseras multifunción o ropa inteligente dotada con sensores. El otro gran grupo son los exoesqueletos usados para ayudar con tareas pesadas o peligrosas. Aquí hay dos tipos: pasivos o que no requieren energía y activos que van equipados con motores o fuentes de energía. Los elementos de realidad virtual forman parte de esta familia, pero tienen un apartado específico debido al gran desarrollo que han tenido.

España (datos FMgoesDIGI)



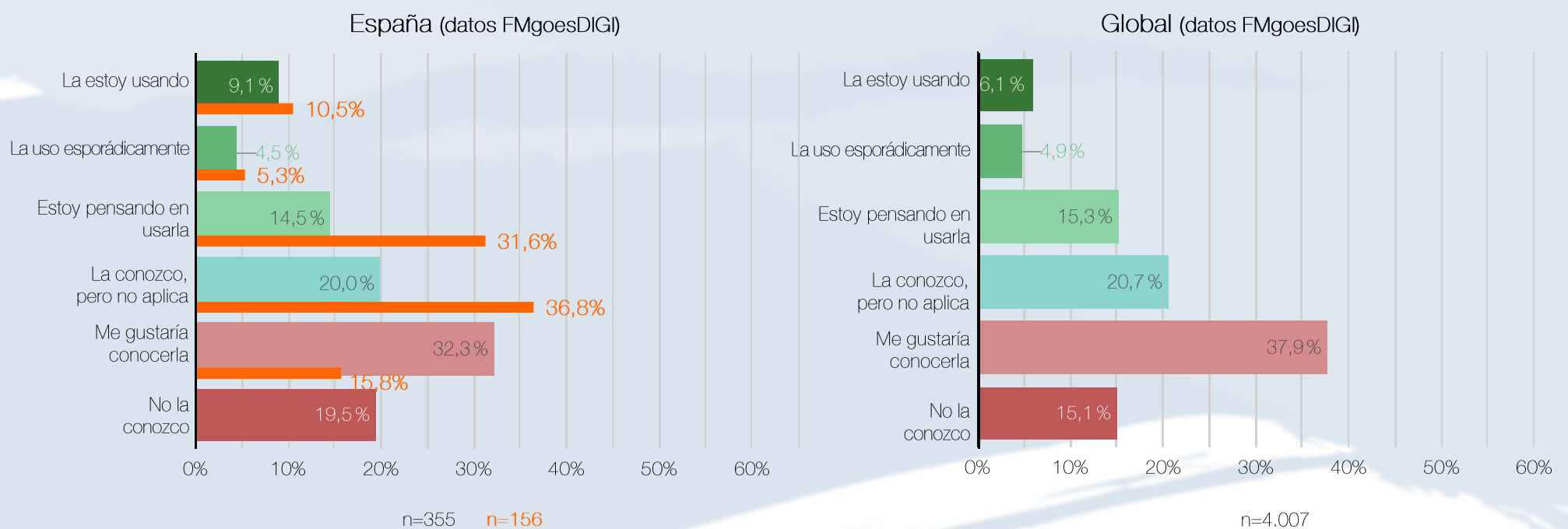
Global (datos FMgoesDIGI)



Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

19 INS - Sistemas de navegación interior

Los sistemas de navegación interior son tecnologías diseñadas para proporcionar posicionamiento y navegación precisos dentro de edificios y otros entornos cerrados. A diferencia de los sistemas de navegación por satélite (como el GPS), que funcionan bien en exteriores, los INS están optimizados para funcionar en interiores donde las señales satelitales pueden ser débiles o inexistentes. Se utiliza una combinación de sensores, como acelerómetros, giroscopios y magnetómetros, para rastrear la posición y el movimiento de un objeto o persona dentro de un edificio. Estos sistemas pueden integrarse con otras tecnologías, como Wi-Fi, Bluetooth y balizas, para mejorar la precisión del posicionamiento. Se pueden rastrear equipos y personas, medir ocupación y tráfico o guiar en caso de necesidad o emergencia.

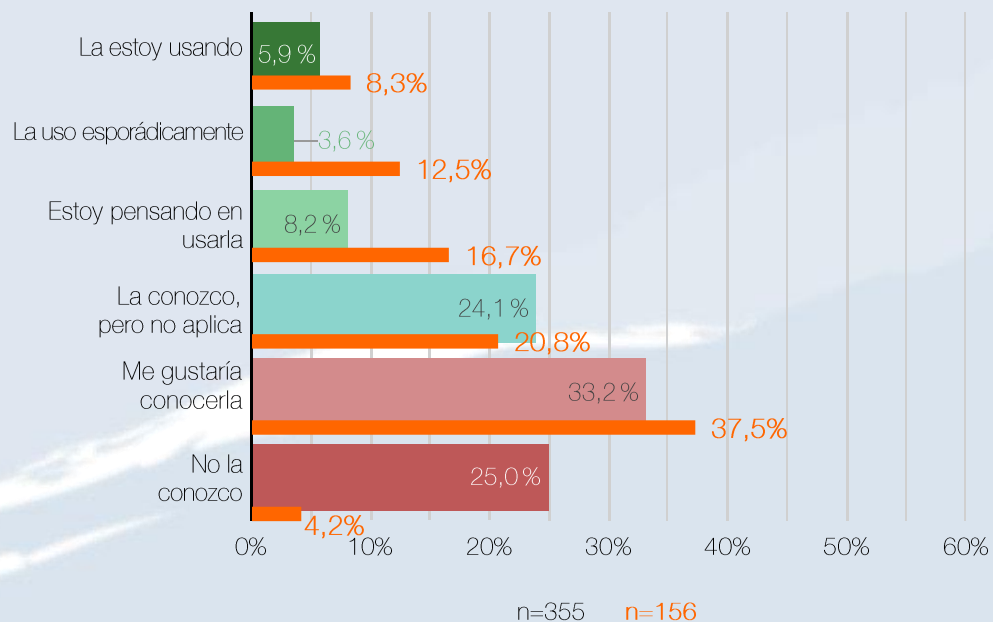


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

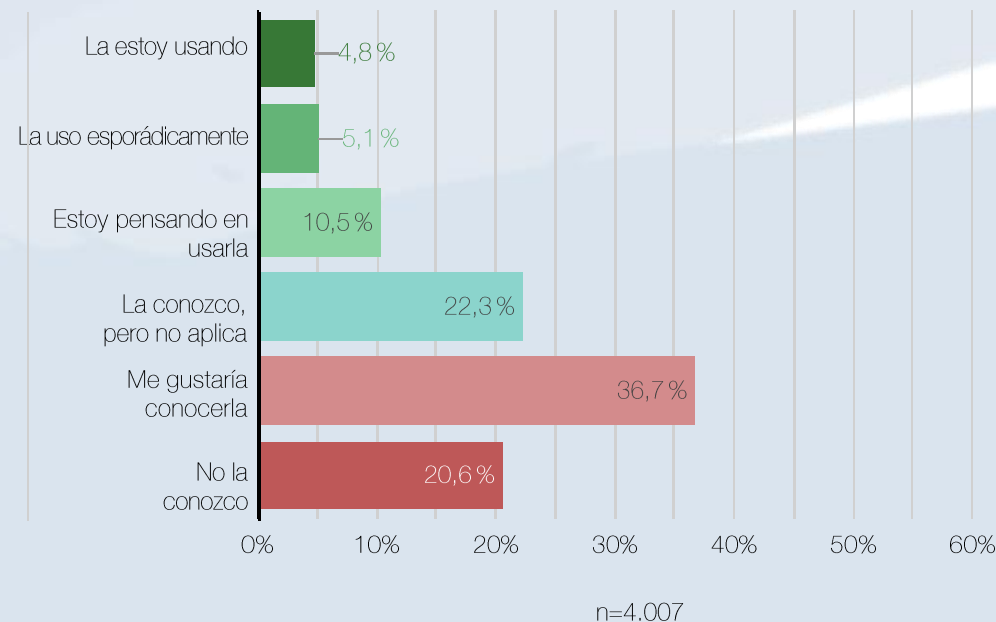
20 LIDAR - Sistemas láser de detección y localización

Los sistemas LIDAR son una tecnología que permite medir distancias desde un emisor de pulsos láser, procesando el tiempo que tardan en volver tras rebotar en las superficies, calculando así las distancias. Repitiendo el proceso en todas las direcciones, recoge millones de puntos de datos que luego se utilizan para construir mapas 3D. Se pueden usar satélites para topografía y a menor escala dentro de espacios o edificios. Los escáneres con esta tecnología son fijos para una mayor precisión, pero se montan en drones, mochilas o incluso algunos teléfonos ya lo tienen incorporado. Se usan para mapear espacios de forma rápida y bastante precisa, simplemente haciendo un recorrido a través de ellos con el dispositivo en la mano. También pueden validar el grado de ajuste y cumplimiento de un modelo BIM, incluso ser usados para medir el avance en un proyecto de construcción o remodelación.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)



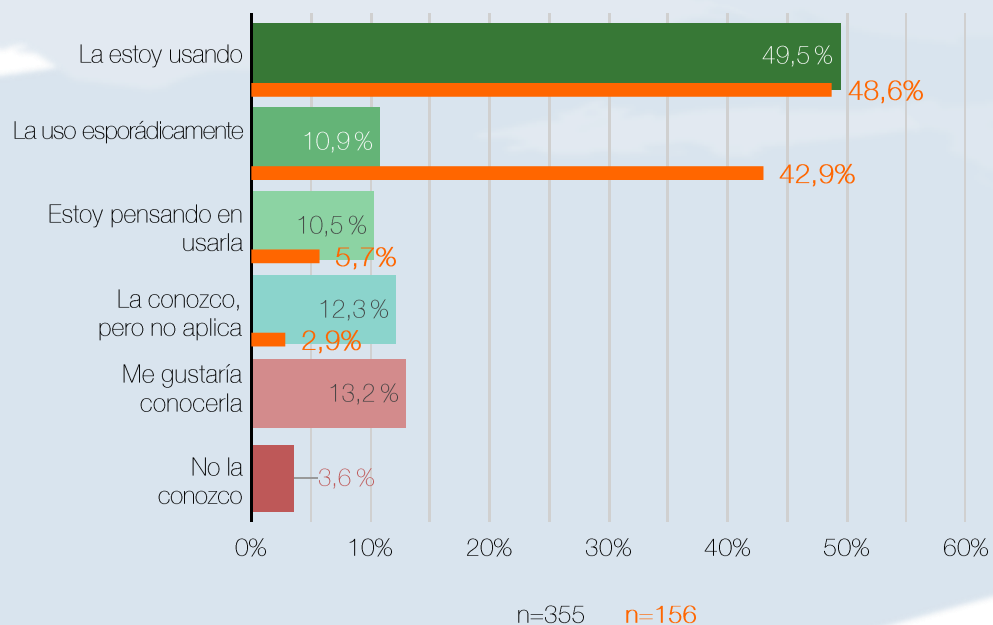
Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

21

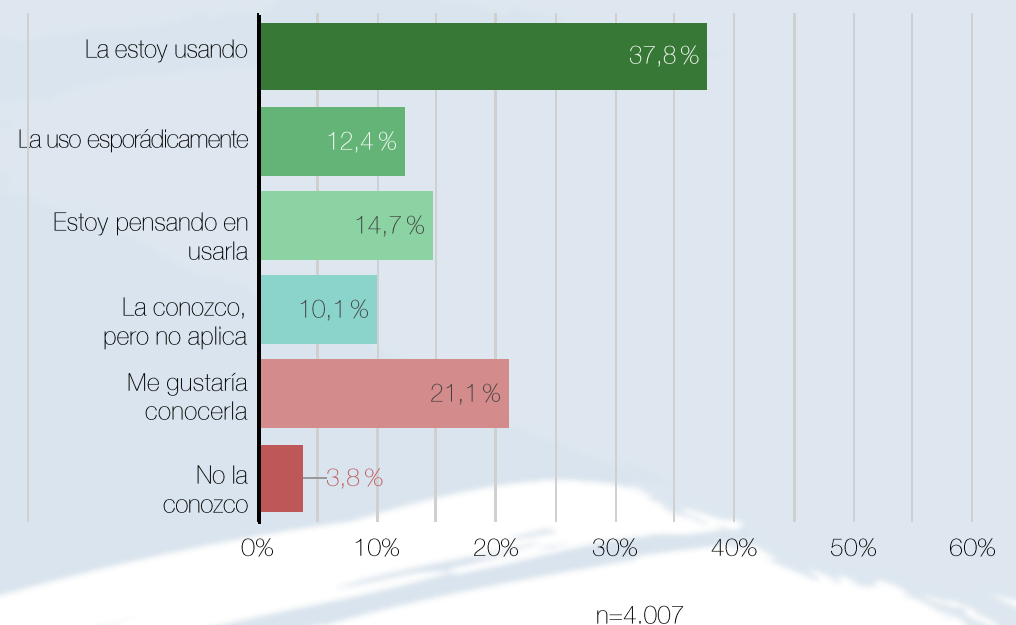
Aplicaciones para dispositivos móviles

Es un tipo de software diseñado para ejecutarse en un dispositivo móvil. Hay aplicaciones nativas para un sistema operativo como iOS o Android. Son muy estables y permiten usar la cámara, el GPS u otros sensores del dispositivo. Hay aplicaciones web accediendo a través de un navegador y no requieren instalación. Las híbridas combinan elementos de ambas. Todas permiten relacionarse con sistemas o servicios remotos y acceder a la información. Esta comunicación puede ser directa pero lo normal es usar APIs. Existen millones de estas interfaces gratuitas y de pago. Las APP tienen funcionalidades muy diversas para apoyo al usuario, solicitud de servicios, intercambio de contenido, control y monitorización, etc. Su bajo coste y nivel de adaptabilidad han hecho que su desarrollo haya sido exponencial en estos años.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)



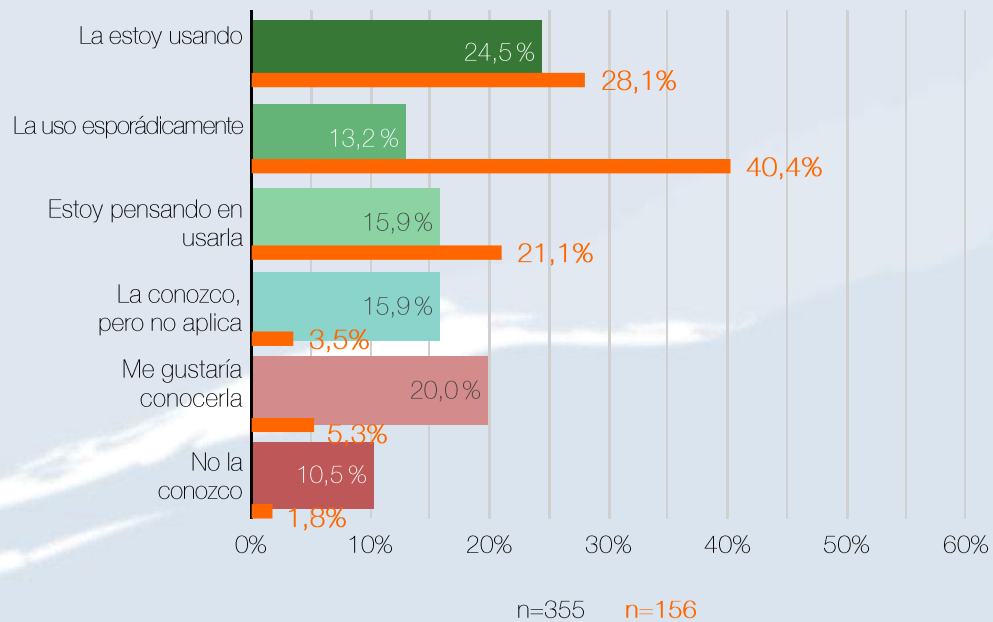
Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

22 Sistemas de mantenimiento remoto

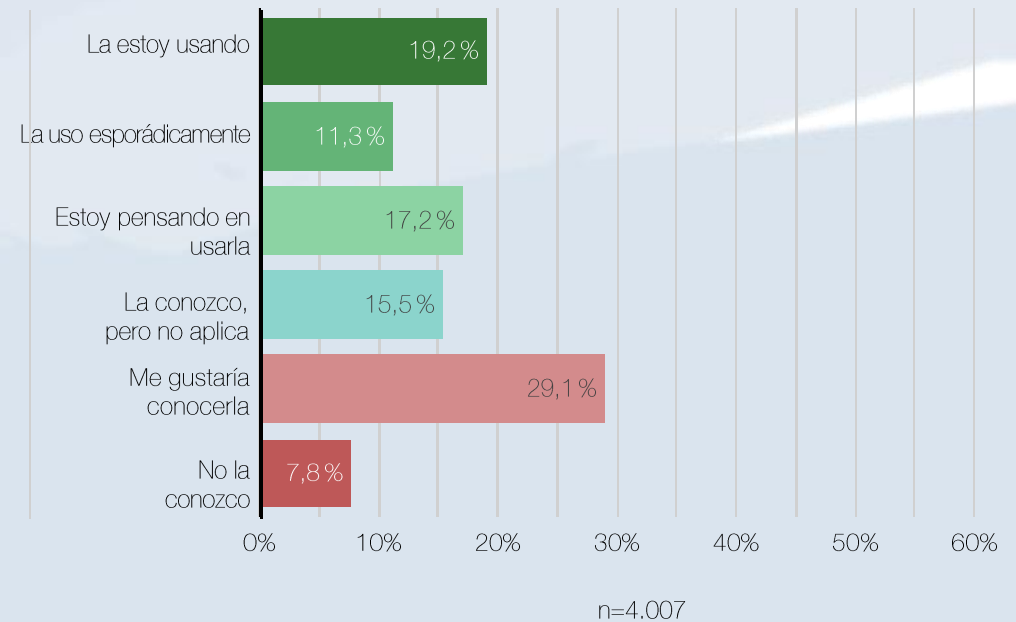
Los sistemas de mantenimiento remoto, como su propio nombre indica, permiten supervisar y gestionar el estado de activos físicos sin necesidad de estar físicamente presente. Utilizan una combinación de tecnologías para acceder a datos de los equipos, de sistemas que procesen esa información y de un canal para poder intervenir con BMS o BAS en función del alcance. La palabra mantenimiento puede dar lugar a error, ya que no se puede cambiar una pieza en remoto, pero muchas intervenciones necesarias se hacen sobre el software. Es como un informático que se conecta a un ordenador y lo arregla sin estar delante.

Estos sistemas permiten la supervisión, diagnóstico y reparación de equipos que estén conectados a esa red llevando a cabo ajustes, reseteos y calibrados de manera no presencial.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)

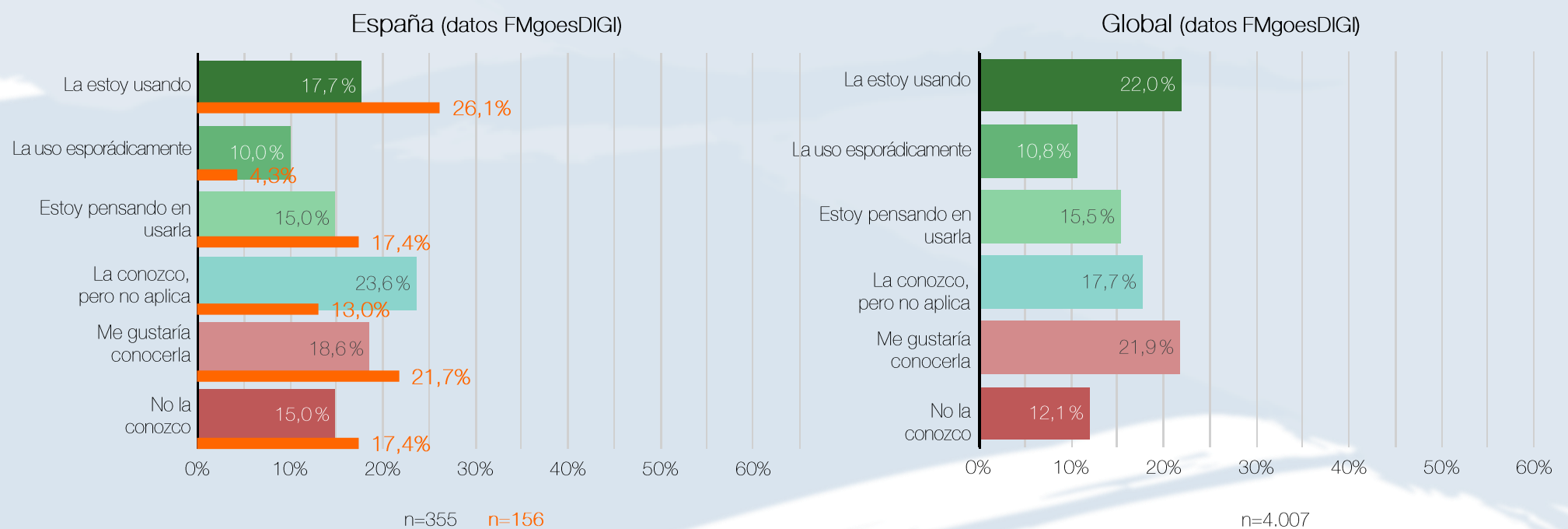


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

23 RFID - Identificación por radio frecuencia

Los sistemas RFID o de identificación por radiofrecuencia, utilizan ondas de radio para detectar y procesar señales emitidas por pequeños dispositivos que contienen un chip y una antena. Estos suelen contener un código fijo o variable, dependiendo de cómo estén programados y del tipo de etiqueta utilizada. Las etiquetas RFID pasivas tienen un rango de lectura de unos pocos centímetros hasta 12 metros en función de si usan baja, alta o ultra alta frecuencia. Las activas tienen su propia fuente de energía y pueden ser leídas desde 100 metros de distancia.

Pueden contener información relativa a un activo para hacer inventariado o determinar su ubicación. Suelen usarse en seguridad o como medio de identificación automática de sus portadores. También sirven para hacer mediciones remotas del estado o consumo de equipos y sistemas de difícil acceso.

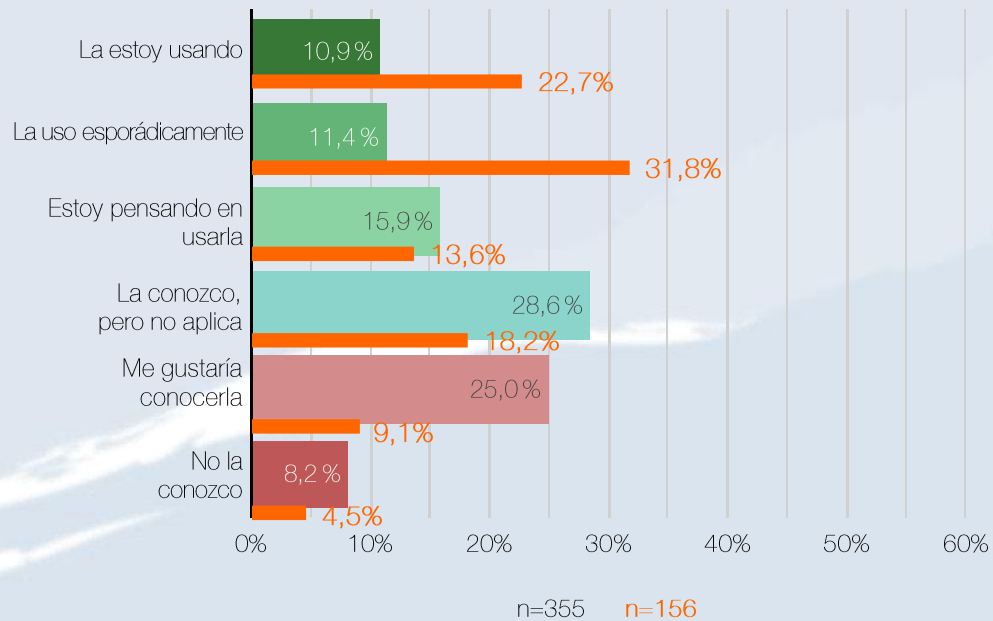


24 Robots

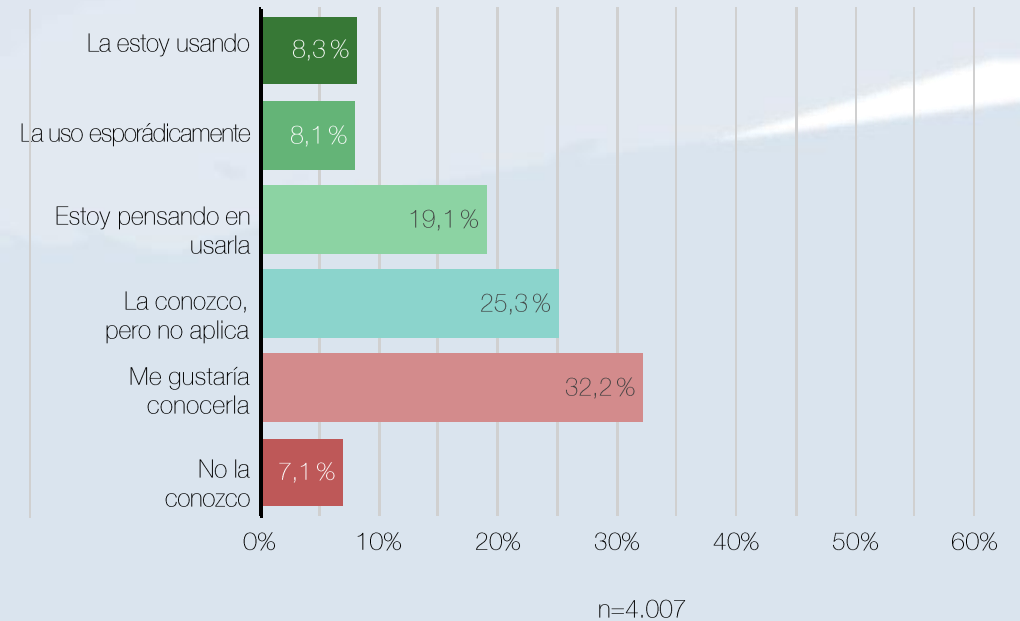
Un robot es una máquina programable capaz de realizar tareas de manera autónoma o semiautónoma. Son dispositivos que combinan componentes mecánicos, electrónicos y software para interactuar con su entorno y llevar a cabo distintas funciones. Se les puede programar el 100% del ciclo de actuación o hacer que sean autónomos dentro de unas reglas que deben respetar.

La evolución de los robots ha sido formidable en estos años, dotándoles de una capacidad y apariencia casi humana en muchos casos. El uso de la inteligencia artificial ha hecho que se alcancen unos niveles de desarrollo impensable, como los coches autónomos. Las aplicaciones más comunes son robots de limpieza o vigilancia, pero no dejan de aparecer nuevas soluciones. Los drones podrían ser considerados como robots.

España (datos FMgoesDIGI)



Global (datos FMgoesDIGI)

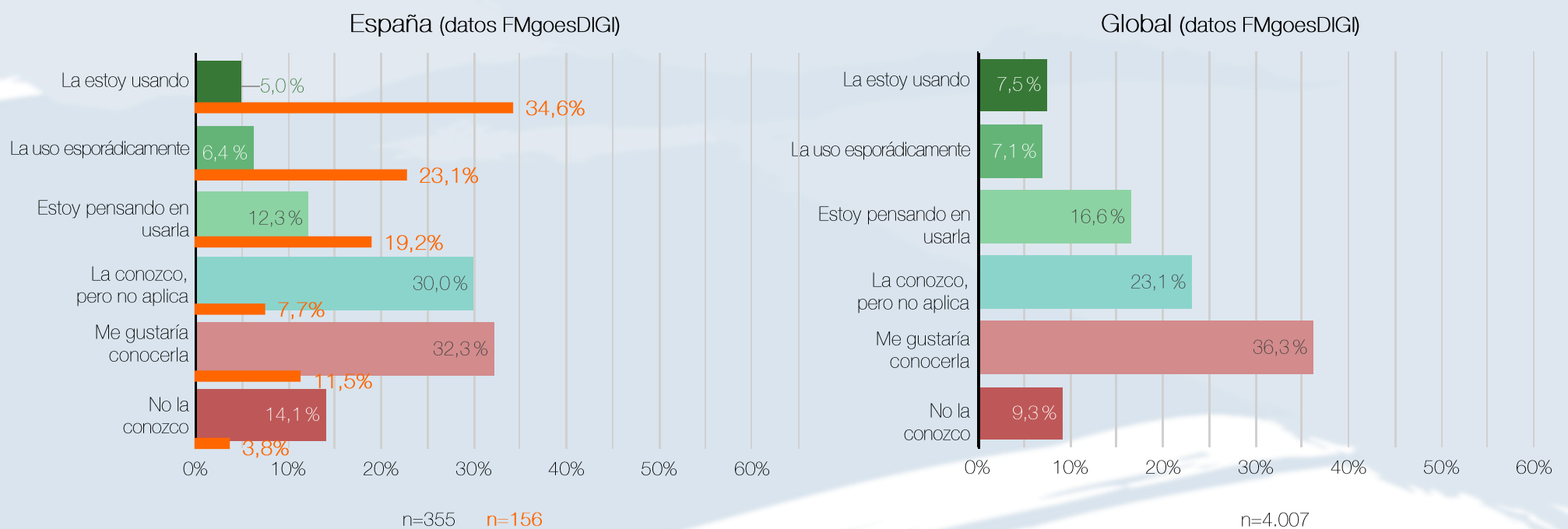


Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

25 VA - Asistentes virtuales

Los asistentes virtuales son programas informáticos diseñados para realizar tareas en respuesta a comandos de voz o texto. Utilizan tecnologías como el procesamiento del lenguaje natural (NLP) o la inteligencia artificial (IA) para entender y responder a las demandas de los usuarios. Estos sistemas pueden analizar el contenido de la solicitud para entender la intención detrás de las palabras o la voz y generar una respuesta o llevar a cabo una acción. Siri de Apple o Alexa de Amazon son dos ejemplos muy conocidos.

Una tipología de asistente son los Chatbots, que se usan específicamente para dar soporte a los clientes. Se mueven en un contexto más específico vinculado a ciertos productos o servicios y sus capacidades están más limitadas. El fácil acceso a la IA está dotándoles de una potencia y capacidad de resolución de problemas que les hace ideales en los departamentos de soporte.



Las líneas superpuestas en naranja muestran los resultados de los talleres y encuestas

P7

¿Qué 3 aspectos ayudan a implementar Tecnología en FM?

Las respuestas obtenidas en los talleres, que se han llevado a cabo en diversas ciudades, y en las encuestas dirigidas a los responsables de Facility Management en España, se presentan en una nube de palabras para facilitar su visualización. Este método de representación gráfica es una herramienta poderosa para la visualización de datos textuales.

Con este método las palabras que se mencionan con mayor frecuencia se muestran en un tamaño más grande, lo que permite identificar rápidamente las ideas o temas más comunes. Este formato visual es especialmente útil para resaltar las palabras o frases más relevantes que emergen de un conjunto de datos, en este caso, las respuestas obtenidas.

Además, la nube de palabras puede ayudar a identificar tendencias y patrones que podrían pasar desapercibidos en un formato de texto tradicional. Por lo tanto, esta herramienta no solo facilita la visualización de los datos, sino que también puede proporcionar una comprensión más profunda de las opiniones y perspectivas de los participantes en los talleres y encuestas.



P7

¿Qué 3 aspectos ayudan a implementar Tecnología en FM?

Los aspectos clave que se extraen del estudio para ayudar a una implementación exitosa de tecnología en FM son:

- **Eficiencia:** Se refiere al uso óptimo de los recursos en las actividades relacionadas con FM. La eficiencia se logra mediante la mejora continua de los procesos operativos, la disponibilidad y uso de datos actualizados, una capacidad de análisis robusta y la adopción de estándares reconocidos en la industria. Estos elementos son esenciales para optimizar la operación diaria y fomentar la sinergia entre los distintos sistemas y procesos del FM, permitiendo una integración más fluida y efectiva.
- **Innovación:** La innovación en FM implica la adopción y adaptación de nuevas tecnologías que transformen la manera de operar. Esto incluye la estandarización de procedimientos y el aprovechamiento del conocimiento adquirido para impulsar prácticas innovadoras. La implementación de tecnología avanzada no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también enriquece la experiencia del usuario y prepara las instalaciones para enfrentar futuros desafíos y oportunidades.
- **Económicos:** abarca tanto los gastos como los ahorros y el control presupuestario, aspectos cruciales para una gestión eficiente. El presupuesto disponible es decisivo y hay que considerar el coste real de adopción pensando en el corto, medio y largo plazo. Además, se busca cada vez más ahorro y rentabilidad, optimizando los recursos económicos disponibles.
- **Satisfacción:** La satisfacción del usuario está directamente relacionada con su experiencia al interactuar con las tecnologías implementadas. Garantizar una facilidad de uso y una adopción efectiva de la tecnología es vital para el éxito de la implementación. Además, es importante identificar y satisfacer las demandas específicas de los usuarios, lo que impulsa la búsqueda de soluciones personalizadas que respondan adecuadamente a sus necesidades.
- **Recursos:** Los recursos, tanto materiales como humanos, son esenciales para una alineación estratégica efectiva en la implementación de tecnología en FM. Contar con los medios adecuados y un equipo humano capacitado facilita la adaptación al cambio y la respuesta a las demandas emergentes. El entorno social y organizacional también juega un papel crucial, ya que influye en la receptividad y adaptabilidad de los individuos frente a nuevas tecnologías, optimizando así su utilización.

P8

¿Qué 3 aspectos dificultan o impiden implementar Tecnología en FM?



Los aspectos clave extraídos del estudio que dificultan para ayudar a una implementación exitosa de tecnología en FM son:

- **Costes**: entendido como la necesidad de recursos económicos para realizar una implantación, así como la dificultad en conseguir las aprobaciones presupuestarias necesarias.
- **Conocimiento**: enfocado a la falta de información, formación y habilidades que tienen las herramientas para poder implantarlas, así como su falta de conocimiento en las aplicaciones que tienen en el campo del Facility Management.
- **Gestión del cambio**: se refiere a la resistencia que existe al cambio en las empresas y su cultura organizacional, que llegan a impedir la adopción de nuevas tecnologías. Aspectos como la acomodación a lo existente o el temor a lo desconocido dificultan nuevas implantaciones.
- **Soporte**: se considera que existe una falta de apoyo por parte de la dirección y con respecto a la alineación estratégica, así como inexistencia en las prioridades dentro de la organización.
- **Complejidad**: se engloban aspectos técnicos, temas de seguridad y otros factores específicos que pueden afectar a la implantación de tecnologías, también la falta de estandarización, complejidad en los procesos, poca facilidad en el uso o experiencia del usuario pueden influir en la dificultad de incorporarlas.

Agradecimientos

Queremos dar las gracias a los profesionales que participaron en los talleres presenciales de Madrid y Barcelona y al tiempo que invirtieron aquellos que respondieron el cuestionario online. También queremos agradecer al equipo del Observatorio FM por su esfuerzo en la creación del documento y con información relevante que puede ayudar a tomar decisiones.

Uso y referencias

Se permite el uso adecuado de la información contenida en este informe, siempre que se cite la fuente. Todo o parte del contenido de este informe no puede ser usado o reproducido para uso comercial. Para citar este informe utilice: **Estudio sobre la Digitalización del FM en España (2024). Observatorio FM**

Con la colaboración especial de



Contacto

observatoriofm@fm-house.com
www.fm-house.com/Observatorio-FM