MARZO 2018

VISIÓN ESTRATÉGICA DE LAS VIVIENDAS Y EDIFICIOS INTELIGENTES EN EL HORIZONTE 2030

TOWARDS A SMARTER FUTURE

SmartLivingPlat
Plataforma Tecnológica de la Domótica y las Ciudades Inteligentes

MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

Actuación financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

PTR-2016-0811

Contenido

4 PRESENTACIÓN

5 SMARTLIVINGPLAT

7 OBJETIVOS

8 PERSPECTIVA ACTUAL DEL SE CTOR DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS INTELIGENTES

12 VISIÓN DE FUTURO

35 APORTACIONES DE LA TECNOLOGÍA A LAS VIVIENDAS Y EDIFICIOS INTELIGENTES

63 ANÁLISIS DE RIESGOS, BARRERAS Y MOTORES CLAVE

74 NECESIDADES DE ACCIÓN

87 AGRADECIMIENTOS

88 REFERENCIAS

2. Presentación

El origen de lo que se conoce hoy en día por “edificio inteligente” se remonta a finales del siglo XX, cuando la utilización de dispositivos electrónicos en viviendas y edificios de oficinas permitió la automatización de ciertas funciones relacionadas principalmente con el confort y la seguridad.

El auge de las nuevas tecnologías ha permitido y va a potenciar el concepto de vivienda y edificio inteligente, ampliando sus funciones y transformándolo de un lujo en una necesidad.

Las nuevas tecnologías son imprescindibles para el cumplimiento de los objetivos de ahorro y eficiencia energéticos en la edificación establecidos por la Unión Europea para asegurar un futuro sostenible.

Que la tecnología forma parte de nuestra vida diaria es algo que ya nadie discute. La tecnología está cambiando nuestras vidas y nuestra sociedad.

La velocidad a la que el mundo está cambiando nos plantea muchos retos a los que podremos hacer frente con este potente aliado. Sin embargo, no podemos caer en el error de depender en exclusiva de la tecnología. Sin embargo, y a pesar de la gran cantidad de tecnologías a nuestra disposición, aun no se ha establecido un sistema capaz de aglutinar todo este conocimiento, armonizarlo e integrarlo en una única plataforma que permita al consumidor disponer de una solución económica, de fácil acceso y uso, segura y que reporte un beneficio claro tanto para el usuario como para el entorno.

Existe, pues, un gran campo que explorar para la implantación de los edificios/viviendas inteligentes, que abarque todas las fases de su ciclo de vida, para conseguir una construcción más sostenible y más eficiente energéticamente y por ende más respetuosa con el medio ambiente.

De cómo planteemos los retos actuales, el futuro nos deparará uno u otro escenario.

En las próximas páginas, hemos tratado de describir la situación real actual, identificando la visión del consumidor y del resto de agentes implicados con el objetivo de definir el camino por seguir para sacarle el provecho máximo a este gran recurso del que disponemos.

Sergio Colado García

Miembro del Consejo Rector de SmartLivingPlat

3. SmartLivingPlat – Plataforma Tecnológica de la Domótica y las Ciudades Inteligentes

SmartLivingPlat es la Plataforma Tecnológica de referencia en España en el sector de las viviendas y los edificios inteligentes.

Dirigida por la industria, tiene por objeto fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación, así como la convergencia de toda la cadena de valor del sector con el fin de desarrollar el sector empresarial emergente.

SmartLivingPlat busca aunar las principales organizaciones españolas que trabajan en el área de la domótica, la inmótica y las ciudades inteligentes, con el objetivo de conseguir que todos los actores compartan una visión común y elaboren la agenda estratégica de investigación, con el fin de acelerar el desarrollo innovador del sector de una manera armonizada y fructífera y situar al sector en la vanguardia a nivel mundial.

El objetivo general de SmartLivingPlat es aunar las principales organizaciones españolas, empresas, universidades y centros tecnológicos, que trabajan en el ámbito de los hogares y los edificios inteligentes, con el objetivo de conseguir que compartan una visión común y elaboren la agenda estratégica de investigación, con el fin de acelerar el desarrollo innovador del sector de una manera armonizada y fructífera y situar al sector en la vanguardia a nivel mundial.

Los objetivos específicos de SmartLivingPlat son:

- Contribuir a la Agenda Estratégica de Investigación que guíe las prioridades de las empresas en el ámbito de la domótica (hogares inteligentes), la inmótica (edificios inteligentes) y las Ciudades Inteligentes.
- Definir líneas de desarrollo de nuevos modelos de negocio referidos al ámbito de la Domótica, la Inmótica y las Ciudades Inteligentes.
- Fomentar proyectos científico-tecnológicos singulares y de carácter estratégico y alta prioridad.
- Favorecer la transferencia de conocimiento, y la generación de oportunidades de negocio en colaboración, entre ciencia y empresas (Sciencie to Business) y entre las propias empresas (Business to Business).
- Ser observatorio de tendencias y tecnologías disponibles.
- Incentivar la participación de los miembros en proyectos de I+D+i, especialmente de carácter internacional.
- Asesorar, identificar oportunidades y ayudar en la gestión de las ayudas de administraciones públicas y Unión Europea.
- Proveer a los miembros de formación e información, incrementando el conocimiento y potenciando su intercambio.
- Mejorar la competitividad de los miembros de la plataforma.

4. OBJETIVOS

El presente documento pretende presentar la visión estratégica de los expertos que forman parte de SmartLivingPlat sobre las tendencias, retos y necesidades de la sociedad respecto a viviendas y edificios inteligentes en un horizonte temporal 2030.

Los **principales objetivos** que tiene este documento son los siguientes:

Disponer de datos objetivos para conocer las necesidades sociales reales, así como las preferencias de los consumidores y qué oportunidades se presentan en la industria de los edificios y hogares inteligentes.

Unificar las diferentes ideas de lo que deberán ser las viviendas y edificios en el horizonte 2030 en una visión integradora concreta.

Guiar los esfuerzos de las distintas entidades relacionadas con el sector de los hogares y los edificios inteligentes tratando de alinear:

- La investigación y los desarrollos tecnológicos por parte de las universidades, centros tecnológicos y empresas.
- La incorporación de estas nuevas tecnologías.
- La regulación que permita acometer los cambios necesarios para implantar la visión.
- La formación de los futuros profesionales.
- La difusión del conocimiento sobre el sector para mejorar la capacidad de los consumidores a la hora de la toma de decisión.

Ser un documento divulgativo de referencia para difundir las necesidades y las soluciones propuestas, tanto en España como en otros países con el objetivo de armonizar el concepto global, acorde con las necesidades reales de la presente sociedad, y buscar sinergias entre países para hacer frente a los retos actuales y futuros.

5. Perspectiva actual del sector de viviendas y edificios inteligentes

En los últimos años hemos asistido al crecimiento exponencial del uso de tecnologías en nuestra vida diaria.

Desde la aparición del primer ordenador comercial, en 1951, hasta hoy, las tecnologías se han desarrollado de manera vertiginosa.

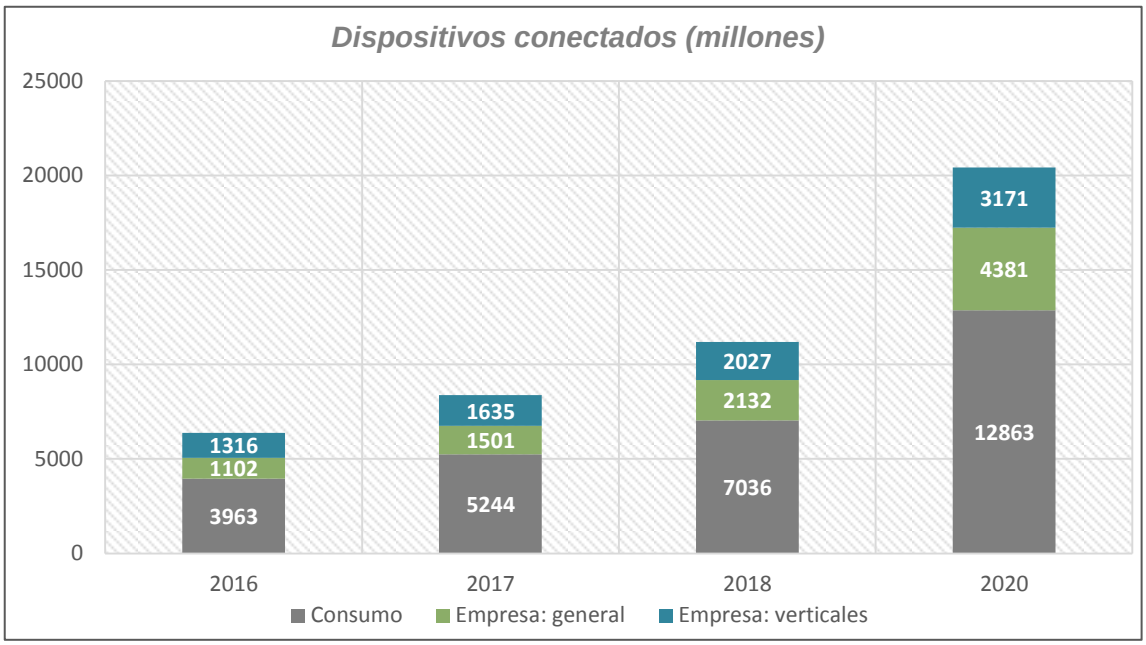
No es de extrañar que algunos recuerden la primera vez que escribieron con un bolígrafo, en 1938, y se sorprendan al ver cómo hoy los asistentes de voz escriben por nosotros en una minúscula caja con pantalla que hace las veces de Smart Phone.

Y es que estos dispositivos nada tienen que ver con el primer teléfono, que vio la luz en 1889, o con sus hermanos, los teléfonos móviles de 1975.

Apenas ha trascurrido algo más de medio siglo desde la aparición de internet y nos encontramos inmersos en un nuevo paradigma tecnológico totalmente distinto al de nuestros abuelos y padres, y que afecta a todos los sectores que nos rodean.

Así, en cuanto a hogares inteligentes se refiere, según la consultora Gärtner, en 2015 se disponía de cerca de 174 millones de dispositivos inteligentes conectados por los cerca de 620 millones que se han registrado en 2017, sólo dos años después. Así mismo, Gärtner ha proyectado algunas predicciones sobre el ritmo de adopción de esta tecnología, pronosticando que para el año 2020 habrá 20,8 mil millones de dispositivos conectados ya directamente al Internet de las Cosas, contra los cerca de 8.400 millones conectados en 2017. Esto supone un gasto previsto de casi 3 billones de dólares.

Desgranando en detalle este informe de la consultora Gärtner, la previsión es que los 20,8 mil millones de dispositivos se dividan en dos bloques: hogares y edificios. En hogares, la previsión es que en 2020 haya 12,8 millones de dispositivos conectados a la red y en edificios de uso no residencial haya cerca de 8 millones de dispositivos conectados. Es importante mencionar que este estudio entiende como dispositivo conectado también los contadores de energía inteligentes, las Smart TV y las cámaras IP.



Fuente Gartner

Sin embargo, estas previsiones se han hecho teniendo en cuenta las posibilidades de uso de estas tecnologías, pero no tanto las barreras que en sí mismo presentan de implementación, uso e interconexión.

La carrera por copar este mercado está haciendo que no sólo las grandes multinacionales del sector tecnológico desarrollen infinidad de dispositivos al uso, sino que un gran número de emprendedores, start ups, pequeñas empresas de los sectores eléctrico, electrónico y telecomunicaciones, entre otros, están sacando al mercado componentes y soluciones de todo tipo. Incluso las empresas de desarrollo de Apps han encontrado un reciente nicho de mercado.

Esto está provocando una gran telaraña de dispositivos con gran potencial, pero incompatibles entre ellos o difícilmente interconectables.

A esto cabe sumar la ausencia de ciertas regulaciones en materia de seguridad de acceso o de confiabilidad en su conectividad, lo que provoca una gran vulnerabilidad a toda la red de dispositivos interconectados y, en último lugar, al edificio donde se encuentran.

La proliferación masiva de dispositivos electrónicos con diferentes protocolos de comunicación, herramientas de programación e incluso funcionalidades hace difícil la manutención y la sinergia entre sistemas, llegando a provocar cierta reticencia a la incorporación de estos salvo cuando son impuestos por motivos de reglamentación.

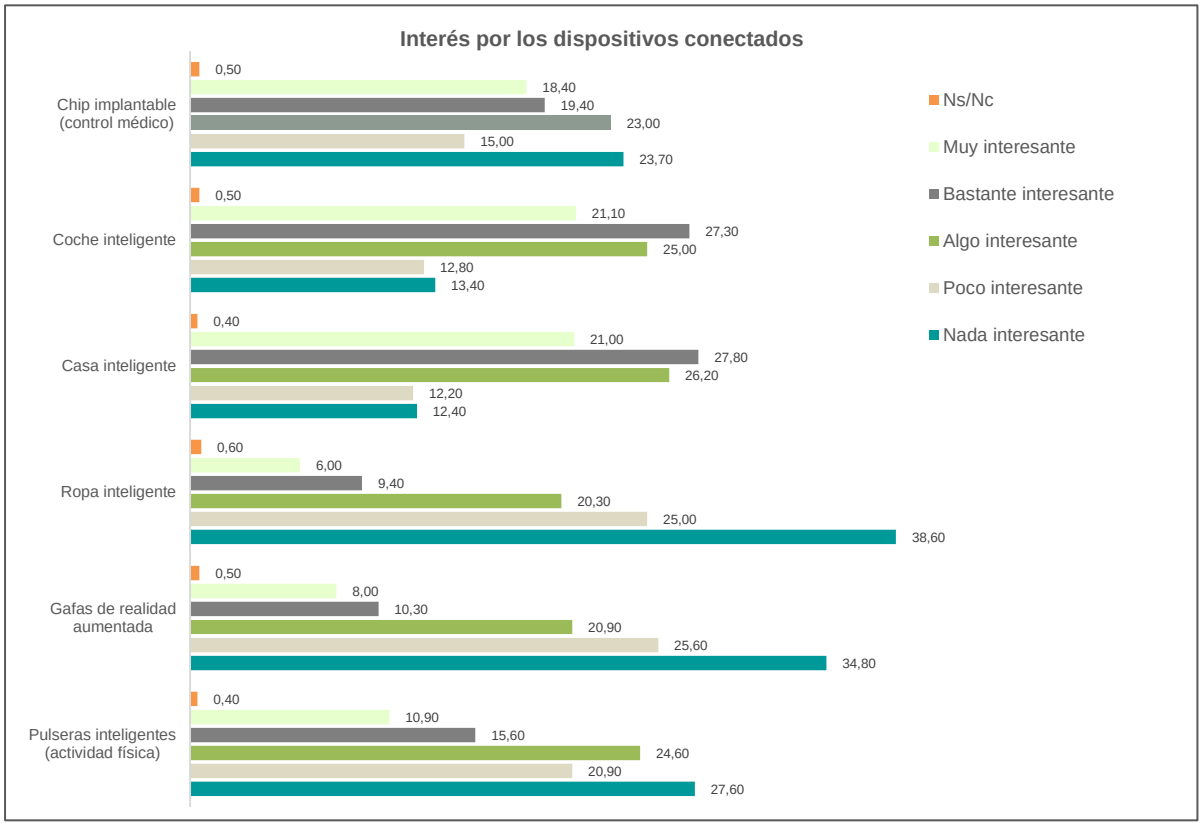
Sin embargo, esto abre la puerta a nuevos modelos de negocio basados principalmente en el pago por uso de los dispositivos y/o funciones de estos.

Además, la implementación de electrónica en los dispositivos tradicionales de instalaciones actúa como una enorme fuerza tractora en estos ecosistemas, dando pie a nuevas soluciones en todos los ámbitos que engloban, tales como la comunicación LIFI, las soluciones basadas en visión por computador, la realidad aumentada, etc.

Así mismo, la imperiosa necesidad de una comunicación estable y segura requiere de la implantación de redes de comunicaciones cada vez más potentes para soportar el mayor número de espacios conectados. Y es precisamente la robustez de esta conectividad uno de los factores clave para la automatización de edificios y hogares.

Según los últimos datos del Instituto Nacional de Estadística, en España, más del 80 % de los hogares disponen de conexión a internet y cerca del 76 % de la población utiliza dispositivos de mano conectado a internet. En cuanto a empresas, casi el 99 % de las empresas de 10 o más empleados dispone de conexión a internet.

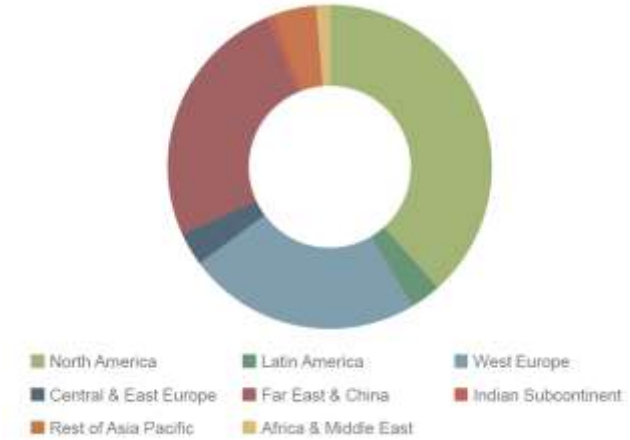
Estos datos se ven complementados con los datos extraídos de la encuesta realizada por la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC) realizada en 2017 sobre los intereses de la población acerca del internet de las cosas, en la que se observa un claro interés sobre los edificios y hogares inteligentes sólo comparado al interés suscitado por los coches inteligentes.



Encuesta sobre el interés por los dispositivos conectados
Fuente: AIMC 2017

En cuanto al mercado de productos para edificios y viviendas inteligentes, el crecimiento parece asegurado para los próximos años.

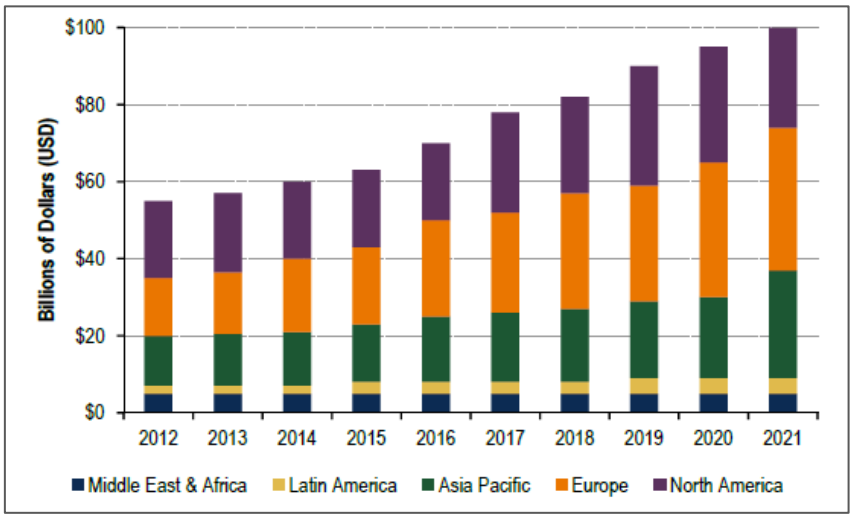
Según datos de la consultora Juniper Research los ingresos por hardware y servicios domésticos inteligentes llegarán a los 195.000 millones de dólares en 2021. Este informe contrasta con *eSmart Home Report 2017*, de Statista, donde se concluye que este segmento crecerá a un ritmo del 27,5% anual entre 2017 a 2022 hasta alcanzar un valor de 112.800 millones de dólares en 2022.



Gasto anual total de la casa inteligente (servicios y hardware) (millones $) de 8 regiones clave en 2021: 195 mil millones $
Fuente: Juniper Research

El estudio elaborado por la consultora Mind Commerce determina que, en los próximos años, el crecimiento del sector de las viviendas y edificios inteligentes experimentará un crecimiento medio anual cercano al 30%.

Finalmente, el informe 21st Century Cities: Global Smart Cities Primer, elaborado por la corporación Bank of America Merrill Lynch, analiza las oportunidades de negocio e inversión en Edificios Inteligentes, pronosticando que este mercado global pasará de 58 billones de dólares de inversión registrados en 2013 a 101 billones para 2021 (fuente: Navigant Research).



Ingresos por automatización de edificios comerciales por región (2012-2021)
Fuente: 21st Century Cities: Global Smart Cities Primer (Navigant Research)

6. VISIÓN DE FUTURO

6.1. PLANTEAMIENTO INICIAL

Hablar de futuro en el momento actual es hablar de lo que sucederá en apenas unos pocos años y, cada vez más, con una mayor incertidumbre debido a la velocidad de desarrollo de las tecnologías actuales.

Por otro lado, los planes de desarrollo en materia de sostenibilidad mundial planificados con frontera 2030, han definido acciones encaminadas a hacer frente a los retos que la humanidad debe superar para asegurar una estabilidad y posibilidad de desarrollo futuro como especie en la Tierra, y dónde el uso futuro de las viviendas y edificios jugarán un papel primordial.
En base a estos dos grandes marcos, en el presente informe se plantea trazar los aspectos claves que pueden marcar la visión futura de los edificios y viviendas inteligentes.

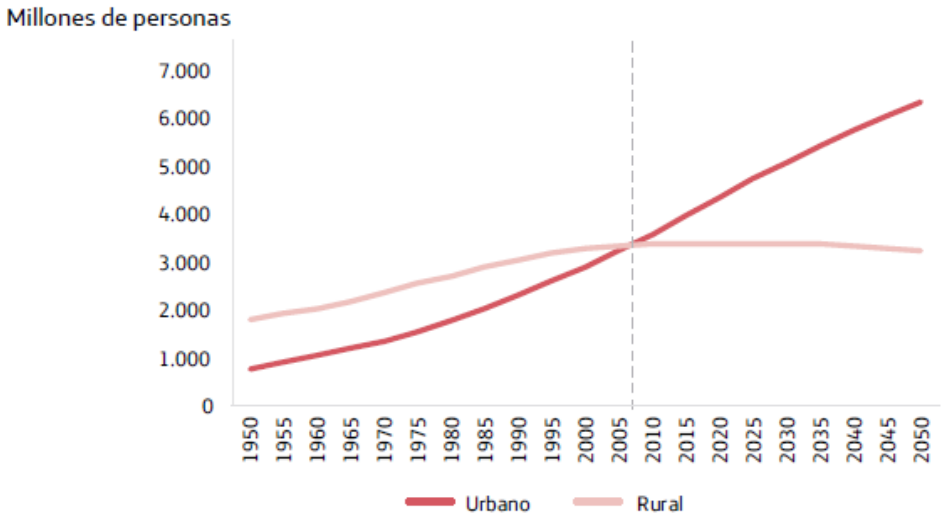
Muchos son los aspectos que condicionan y que tensionan el *status quo* de la sociedad actual y de su avance diario en pro de la subsistencia de sí misma. Sin embargo, y haciendo un afán reduccionista para simplificar y enmarcar en el contexto de este estudio, es posible hacer esta catalogación de los aspectos claves que van a condicionar la manera de entender las viviendas y edificios inteligentes en los próximos años:

1. Cambios sociales y demográficos

Según datos aportados por el Departamento de Población de las Naciones Unidas, en 2030, la población mundial crecerá por encima de los 8 mil millones de personas y a mediados de siglo la cifra se aproximará a los 9 mil millones, por los cerca de 7 mil millones de personas que hay actualmente.

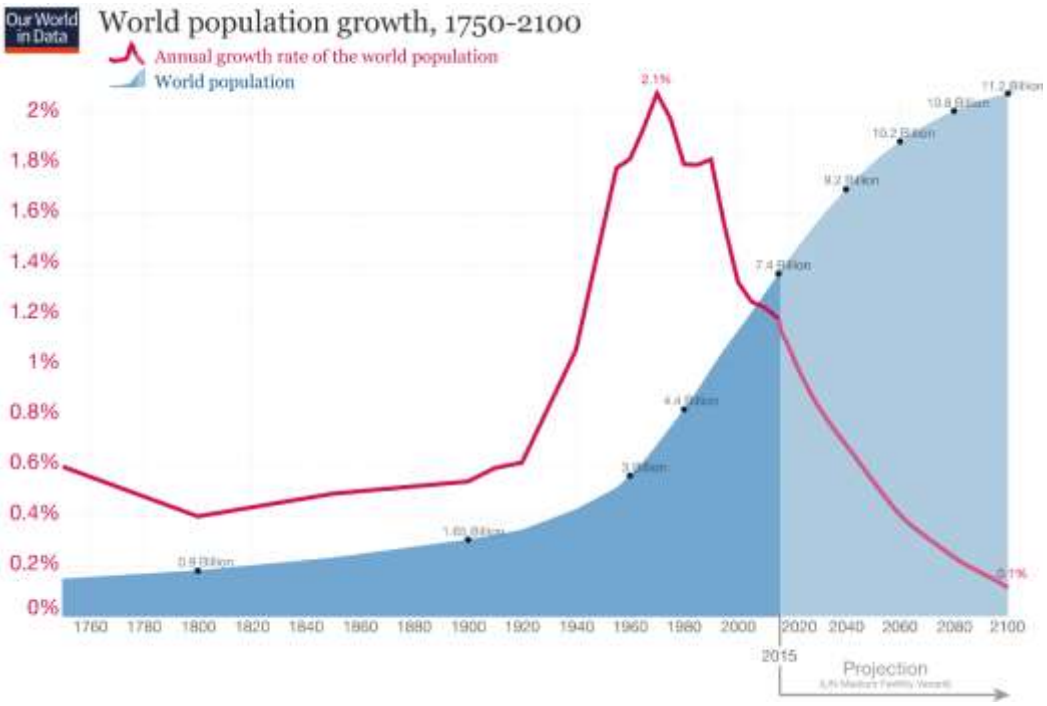
Incluso, Naciones Unidas sostiene que los 9 mil millones podrían darse ya para el 2030. Además, el Consejo Mundial del Agua augura que **más del 70% de la población mundial vivirá en ciudades para 2030**, contra el aproximadamente 50% actual.

Según datos de la División de Población de las Naciones Unidas, casi la mitad de toda la población de España, el 40%, vivirá en 2030 en 15 grandes ciudades de más de 300.000 habitantes, cuando ese porcentaje en 1950 rondaba el 15,6%.



Población urbana y rural global
Fuente UN World Urbanization Prospects 2014

La población mundial experimentó su máximo crecimiento entre los años 1900 y 2000, cuando pasó de 1.500 a 6.100 millones de personas. Aunque la previsión de la tasa de crecimiento, tal como se evalúa en el estudio de Crecimiento de la población mundial (*World Population Growth*) de Max Roser and Esteban Ortiz-Ospina (2018), ha disminuido sistemáticamente desde el 2,1% de mitad del siglo XX a una estimación del 0,1% para 2100, un nuevo factor hará crecer la población en las ciudades más desarrolladas: la inmigración.



Población mundial, 1750-2015 y proyecciones hasta 2100

Fuente: hasta 2015 OurWorldInData serie basada en UN y HYDE. Proyecciones para 2015 a 2100: División de Población de las Naciones Unidas

Según el Informe “Migraciones en el Mundo 2015: Los migrantes y las ciudades: Nuevas colaboraciones para gestionar la movilidad”, publicado por la OIM, en 2014, más del 54% del total de los habitantes del planeta vivía en zonas urbanas (DAES, Naciones Unidas, 2014) y para 2050 la población urbana actual aumentará hasta alcanzar unos 6.400 millones (tal como augura el Consejo Mundial del Agua). Cada semana, hay 3 millones de personas en el mundo que se instalan en las ciudades (ONU-Hábitat, 2009).

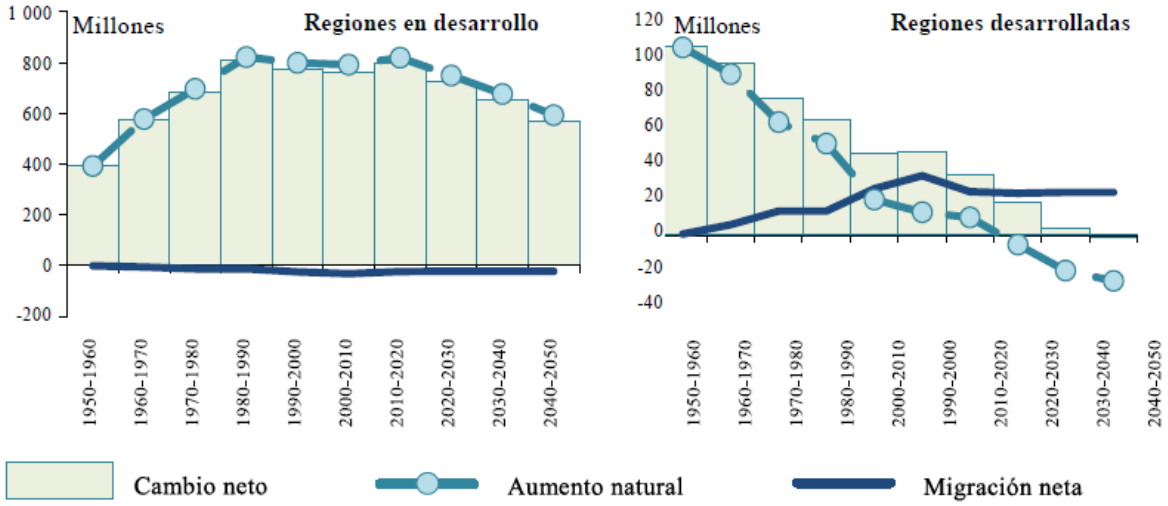
Naciones Unidas enumera, en su informe Migración internacional y desarrollo, que la cifra de migrantes internacionales (personas que viven en un país diferente a aquel en el que nacieron) ascendió a 244 millones en 2015, un incremento del 41%, con respecto al año 2000.

Según este informe,

en las regiones desarrolladas, está previsto que la inmigración neta sea el principal motor del crecimiento demográfico entre 2000 y 2020, y el único motor del crecimiento en las décadas posteriores.

Entre 2000 y 2030, está previsto que el crecimiento demográfico aminore por un menor aumento natural debido a una reducción de la tasa de natalidad y que la migración neta siga desempeñando un papel secundario en el cambio de población total.

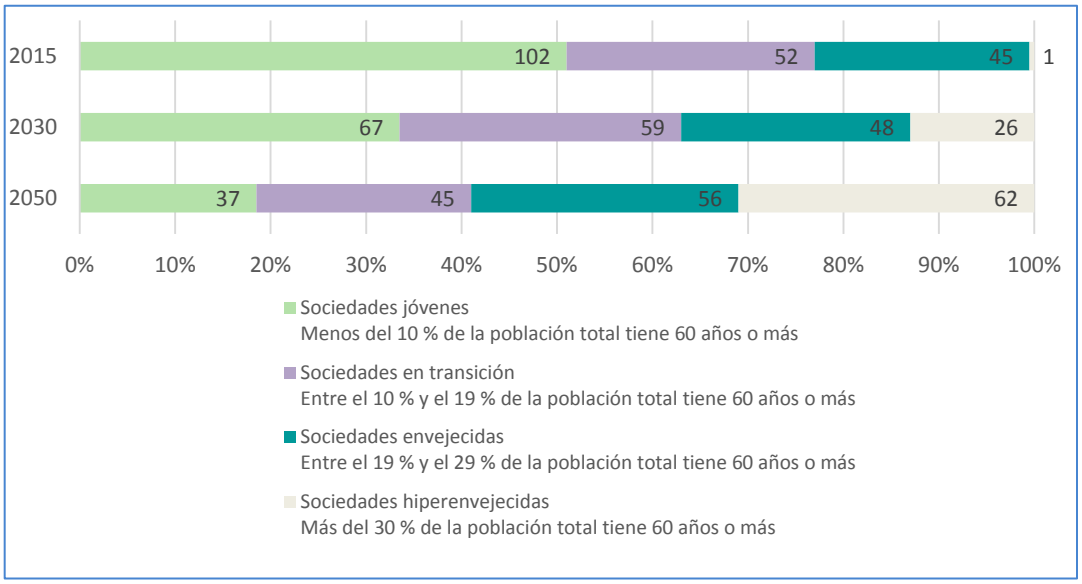
Para la década de 2040 a 2050, está previsto que el crecimiento demográfico en las regiones desarrolladas sea negativo y que la migración positiva neta ya no compense el mayor número de muertes que de nacimientos.



Contribución del aumento natural y la migración neta al cambio de población total por grupo de desarrollo (millones de personas por década)
Fuente: Datos de World Population Prospects: the 2015 Revision.

A este dato de crecimiento, hay que añadir el aumento de la longevidad de la población gracias a los avances en salud. Según datos de la OMS, entre 2015 y 2050 la proporción de la población mundial con más de 60 años pasará de 900 millones hasta los 2.000 millones.

Por su parte, según datos de la revisión de 2017 del informe «Perspectivas de la Población Mundial», se espera que el número de personas mayores de 60 años pasará de 962 millones en 2017 a 2100 millones en 2050 y 3100 millones en 2100



Número de países jóvenes, en transición, envejecidos e hiper envejecidos
Nota: los % se obtienen respecto al número de habitantes actual. Si se extrapolan a las cifras de población futura estimadas por Naciones Unidas, baja el %
Fuente: UNDESA, División de Población, World population prospects 2015 revision, edición DVD 2015

Todo esto significa que las viviendas y edificios del futuro (hospitales, escuelas, etc.) se concentrarán en ciudades, con un área horizontal de crecimiento ya delimitada lo que lleva a pensar en el crecimiento “vertical”. Además, estos edificios deben estar preparados para dar soluciones a una población más envejecida que, si bien habrá mejorado su salud gracias a la medicina preventiva, deseará una mejor calidad asistencial en su propio domicilio.

2. Acceso a recursos básicos

Según datos de la OCDE,

se espera que para el 2030 la economía mundial casi se duplique, principalmente en economías emergentes y en otros países en desarrollo. El ingreso creciente y las aspiraciones de mejores niveles de vida aumentarán la presión sobre los recursos naturales del planeta.

Según el World Wildlife Fund,

si la población mundial alcanza los nueve mil millones de personas, se necesitará el equivalente a los recursos de dos planetas para asegurar la vida de todos, siempre bajo una predicción lineal de los consumos actuales.

Así mismo, actualmente se ha superado el porcentaje de tierras que podrían ser dedicadas a la agricultura, en parte a causa del cambio climático, otro factor que puede afectar a la producción de recursos.

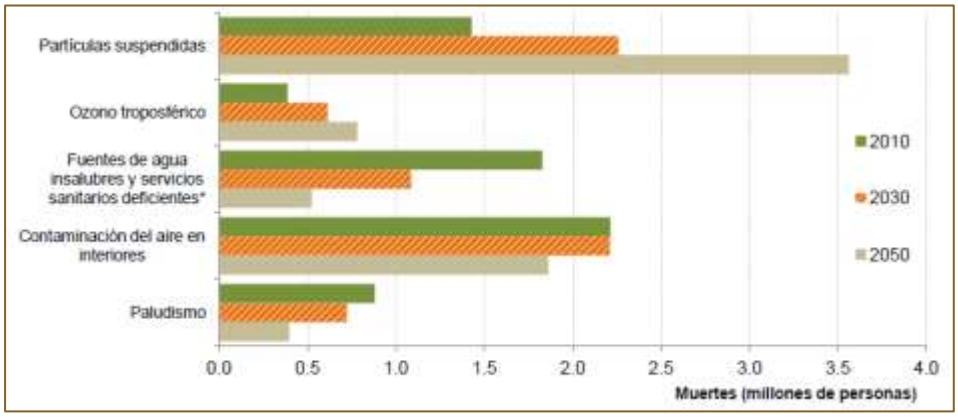
Naciones Unidas prevé que, a partir de 2050, entre 2 y 7 mil millones de individuos se enfrentarán a la escasez de agua para el consumo. Según datos del Consejo Mundial del Agua, el 40% de la población mundial vivirá en cuencas hidrográficas bajo estrés hídrico severo. Esta presión puede provocar conflictos armados y políticos por adquirir un bien como el agua.

Hoy en día, las ciudades consumen el 60% del agua a nivel mundial, por lo que el uso racional y aprovechamiento de esta en edificios y viviendas resultará crucial para reducir esta presión.

3. Cambio Climático

En su informe Prospectiva Medioambiental de la OCDE para el 2030 se prevé que, ante la ausencia de nuevas políticas, las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero aumenten un 37% más, llegando a un 52% en 2050.

Los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud aumentarán en todo el mundo, cuadruplicándose el número de muertes prematuras relacionadas con el ozono troposférico y aumentando en más del doble las relacionadas con las partículas en suspensión.



Muertes prematuras mundiales relacionadas con riesgos ambientales seleccionados 2010 a 2050
Nota: Solamente mortalidad infantil
Fuente: Escenario de referencia de Perspectivas ambientales de la OCDE; resultados del modelo IMAGE.

Otro dato llamativo debido al cambio climático es el que apuntan desde el Consejo Mundial del Agua, relativo a que el 20% lo hará en zonas que correrá riesgo de inundaciones, como contrapunto a la escasez de agua por parte del 40% de la población mundial.

4. Globalización

La globalización implica una tendencia masiva a la internacionalización y significa un comercio totalmente carente de obstáculos a la par que una exposición a un mundo global.

Según datos del Banco Mundial, en los próximos años la globalización provocará incrementos de renta a una velocidad mucho mayor que la de los períodos pasados.

Este incremento genera una brecha mayor entre las regiones más pobres y las más ricas o económicamente avanzadas.

Además, esta apertura internacional conlleva tanto un vacío legal en algunos aspectos relacionados con el comercio, como un impulso a la deslocalización del trabajo.

Es precisamente esta deslocalización del trabajo junto con la mejora de la conectividad lo que facilitará la redefinición de las oficinas que cada vez serán menos necesarias al poder realizarse muchos de los trabajos desde la propia vivienda.

5. Impacto de la tecnología

Uno de los aspectos más llamativos sobre el impacto de la tecnología es la gran velocidad de desarrollo respecto a la capacidad humana para su adopción.

La capacidad de adopción de las tecnologías será un aspecto clave para la competitividad y la mejora ante los riesgos antes enumerados. Esta capacidad provocará brechas mayores entre países. No en vano, actualmente hay países que aún no han superado la primera revolución industrial.

Por otro lado, la capacidad de absorción de conocimiento en la aplicación de las tecnologías también marcará, ya localmente, la aparición de posibles guetos no tecnológicos y una nueva manera de exclusión social.

Las tecnologías impactan en la sociedad a distintos niveles e incluso actúan como impulsores de cambios sociales, como herramientas facilitadoras. Esto provoca un aumento de la capacidad de participación del ser humano a todos los niveles, ciberactuando, comunicando, midiendo, informando y siendo informado. Pero también aumenta la exposición de información crítica vulnerando su protección.

En los próximos años se va a compartir información masiva de todo tipo y va a ser procesada, analizada y utilizada con un fin. Se va a interactuar con el entorno y se va a hacer con un enorme flujo de información no controlada.

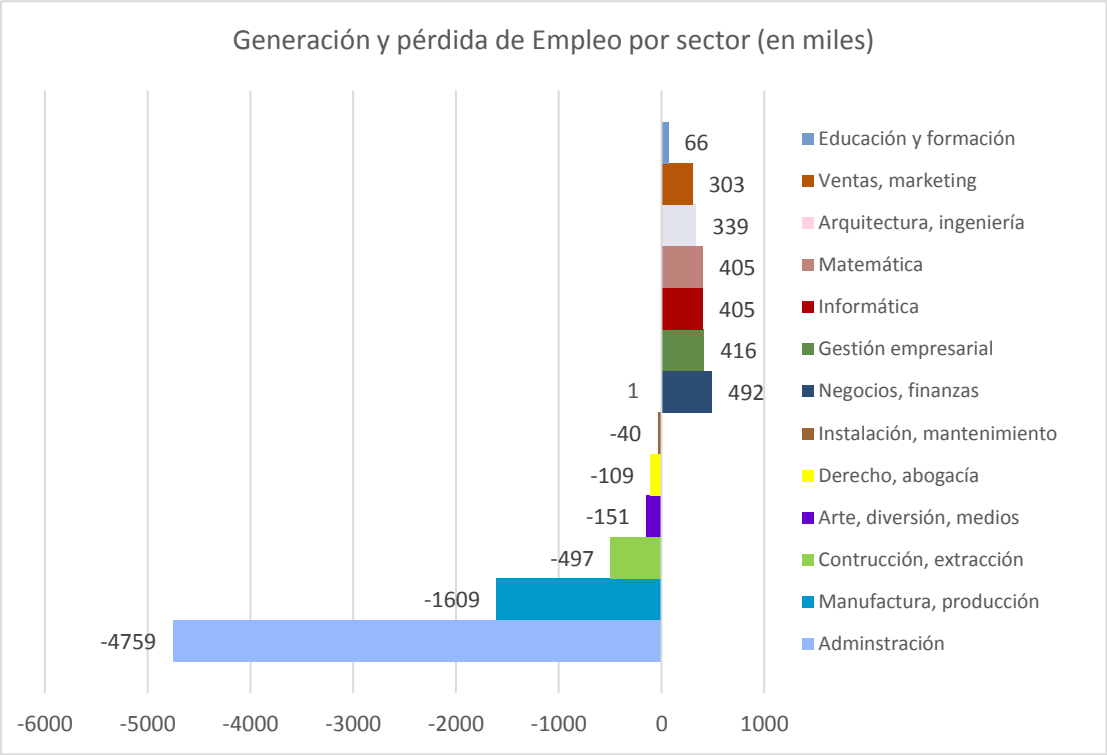
La tecnología ejerce otra enorme influencia social a nivel de la economía del individuo, siendo adictiva, que desemboca en una conducta consumista, lo que agrava el problema medioambiental derivado del reciclaje de los equipos.

La administración judicial, esto es las leyes, cambia mucho más lentamente de lo que lo hace la tecnología. Esto provoca grandes restricciones para su desarrollo, pero también grande vacíos.

Nuevos paradigmas como la robótica y la inteligencia artificial deben tener un impacto directo en todo el ciclo de vida de las viviendas y edificios inteligentes, monitorizando nuestras necesidades y ofreciéndonos un soporte adaptado a las mismas sin tener que solicitarlo.

Por otro lado, según el informe “El futuro de los trabajos” del Foro Económico Mundial, la automatización y las nuevas tecnologías provocarán la pérdida de más de 7 millones de empleos en todo el mundo entre 2015 y 2020, afectando, principalmente, a puesto de trabajo automatizables. La creatividad, la inteligencia emocional o el pensamiento crítico serán algunas de las habilidades a fomentar.

Sin embargo, esta visión se centra en el conocimiento de los empleos actuales, sin tener presente la aparición de nuevos perfiles. Cabe destacar que este estudio sólo se basa en la opinión de los responsables de recursos humanos de diversas empresas.



Futuro del empleo a Escala Mundial
Fuente: World Economic Forum. Future of jobs, 2016

La pérdida de puestos de trabajo tradicionales producida por la irrupción de nuevas tecnologías, llevará añadido la aparición de nuevos puestos de trabajo asociados a estas mismas tecnologías.

En esta línea, expertos de automatización de viviendas y edificios, capaces de optimizar consumos, ofrecer nuevas funciones y asegurar la invulnerabilidad de los sistemas actuales ante la conexión masiva de dispositivos a la red serán sin duda uno de los perfiles más requeridos en el futuro próximo.

6.2. NECESIDADES SOCIALES

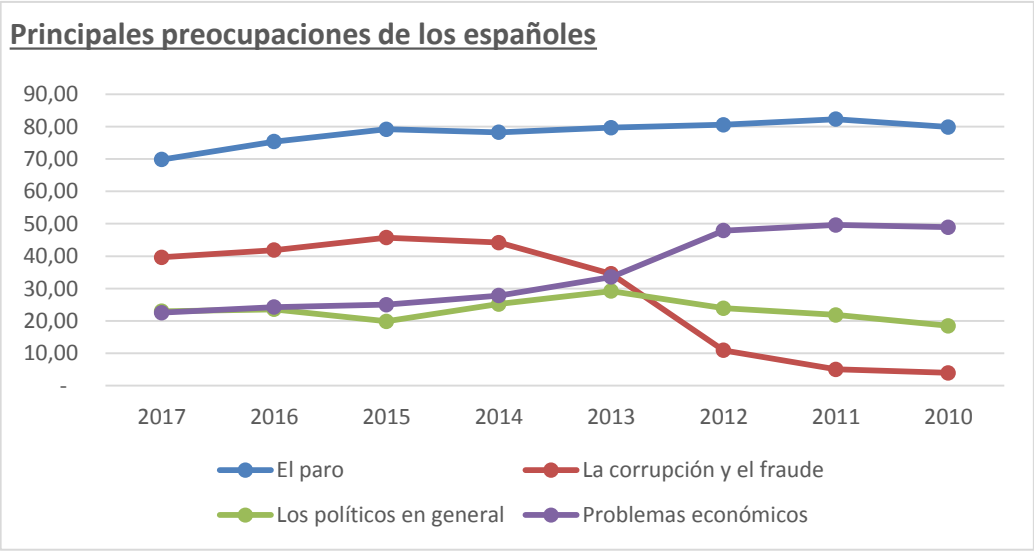
6.2.1. PREOCUPACIONES EN ESPAÑA

En el momento actual a nivel social se dibuja un escenario que ya apunta a los aspectos antes comentados.

Según el barómetro del CIS, en 2017 las preocupaciones en España se centraban, principalmente, en:

1. El paro (69,8 %)
2. La corrupción y el fraude (39,6 %)
3. Los políticos en general, los partidos políticos y la política (23 %)
4. Los problemas de índole económica (22,5 %)

* Promedio mediante encuestas de opinión multirespuesta



Otros aspectos de importancia, menor, son:

1. La sanidad
2. Los problemas relacionados con la calidad del empleo
3. Los problemas de índole social
4. La educación
5. El terrorismo internacional
6. Los nacionalismos (este indicador aumentó considerablemente con el desafío independentista en Cataluña)

Sin embargo, otros aspectos de menor importancia para los españoles fueron las pensiones, la vivienda, la inmigración, los problemas de la juventud, la violencia contra la mujer, la administración de la justicia o los problemas medioambientales.

A continuación, se muestran los datos del barómetro del CIS de los últimos años:

Preocupaciones de los españoles	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
El paro	69,84	75,38	79,20	78,24	79,68	80,56	82,30	79,86
La corrupción y el fraude	39,65	41,86	45,71	44,16	34,54	10,92	5,05	3,95
Los políticos en general	22,98	23,56	19,86	25,20	29,23	23,91	21,83	18,50
Problemas económicos	22,54	24,27	25,01	27,84	33,57	47,89	49,64	48,91
Las drogas	0,35	0,34	0,27	0,22	0,26	0,44	0,67	1,05
Inseguridad ciudadana	2,90	2,54	2,40	2,53	2,67	4,35	7,18	8,30
Las infraestructuras	0,23	0,15	0,19	0,08	0,17	0,26	0,39	0,51
La sanidad	10,79	11,35	11,49	10,79	10,74	9,65	5,21	3,55
La vivienda	1,51	1,47	1,81	1,43	2,03	3,96	5,35	6,59
Calidad del empleo	6,80	5,10	3,94	3,31	1,54	2,41	2,64	2,98
Agricultura, ganadería y pesca	0,21	0,22	0,23	0,15	0,24	0,25	0,38	0,41
Las pensiones	3,96	3,16	2,03	1,97	2,26	2,32	3,07	3,05
Administración de justicia	2,37	1,43	1,84	2,57	2,47	1,89	1,50	1,82
Los problemas sociales	9,36	10,29	10,38	8,63	5,31	4,25	3,65	3,19
El racismo	0,15	0,14	0,09	0,01	0,10	0,10	0,15	0,20
La inmigración	3,71	3,25	3,64	3,32	2,55	5,54	10,50	14,25
La violencia contra la mujer	1,74	0,93	0,65	0,61	0,47	0,62	1,25	1,51
Problemas con la juventud	2,11	2,15	2,16	2,12	1,69	1,68	1,76	1,39
La crisis de valores	2,42	2,16	2,16	2,32	2,26	2,01	2,29	2,17
La educación	8,55	10,55	9,05	8,38	7,74	7,34	5,32	4,61
Medioambiente	0,69	0,39	0,34	0,14	0,16	0,31	0,38	0,51
Gobierno o políticos concretos	3,62	2,75	2,73	3,11	3,30	2,80	4,83	5,84
Servicios públicos	0,31	0,38	0,43	0,50	0,62	0,46	0,43	0,37
Los nacionalismos	1,01	0,95	2,01	1,85	1,19	1,15	0,55	0,82
El terrorismo internacional	4,04	2,15	1,66	0,07	0,10		0,10	
Los recortes	1,60	2,35	3,16	3,87	4,85	4,79		
Los desahucios	0,47	0,74	1,91	1,31	2,93	6,00		
Tarifas energéticas	0,27	0,13	0,11	0,18				
Falta de inversión en I+D	0,35	0,51						
La falta de acuerdos	2,60							

Esta información relativa a la realidad actual en España puede compararse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) son fruto del acuerdo alcanzado por los Estados Miembros de las Naciones Unidas y se componen de una Declaración, 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y 169 metas. Estos ODS se platearon con un horizonte a 2030.

6.2.2. Los Objetivos de desarrollo Sostenible

Estos 17 objetivos son los siguientes:

- **Objetivo 1: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.**
- **Objetivo 2: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.**
- **Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades.**
- **Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.**
- **Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.**
- **Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.**
- **Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.**
- **Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenido, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.**
- **Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.**
- **Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países.**
- **Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.**
- **Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.**
- **Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.**
- **Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.**
- **Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.**
- **Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.**
- **Objetivo 17: Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.**

Estos objetivos se plantearon a nivel Mundial y, por tanto, pueden ser entendidos como una necesidad global y que influyen en una visión mucho más completa del paradigma futuro. Sin embargo, estos ODS pueden correlacionarse con los requerimientos de cualquier nación.

En el caso de España, pueden compararse las preocupaciones de los españoles con los ODS de manera que se puedan extraer oportunidades de desarrollo y de negocio:

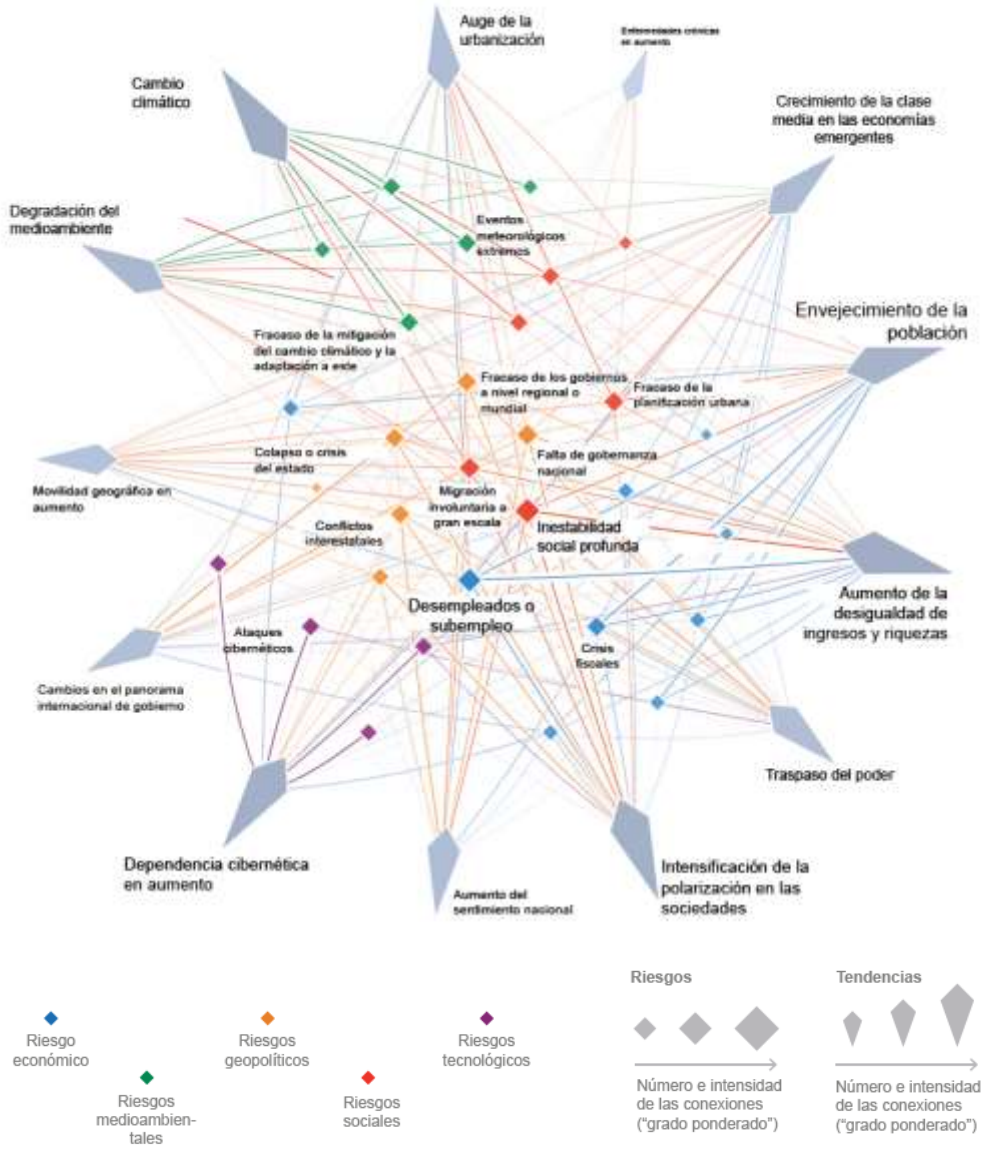
		Objetivos de desarrollo sostenible a nivel mundial																
Preocupación social en España	**Valor (%)**	**Pobreza**	**Hambre**	**Salud**	**Educación**	**Igualdad género**	**Agua limpia**	**Energía**	**Trabajo digno y crecimiento económico**	**Innovación e infraestructuras**	**Desigualdad**	**Ciudades sostenibles y resilientes**	**Consumo responsable**	**Clima**	**Vida marina**	**Ecosistemas terrestres**	**Paz y justicia. Instituciones sólidas**	**Alianzas**
El paro	69,84	●							●		●							
La corrupción y el fraude	39,65										●						●	
Los políticos y la política en general	22,98									●			●				●	
Los problemas de índole económica	22,54	●						●	●		●							
La sanidad	10,79			●														
Los problemas de índole social	9,36	●	●			●			●		●							
La educación	8,55				●					●								
La calidad del empleo	6,80								●									
El terrorismo internacional	4,04											●					●	
Las pensiones	3,96	●							●		●							
La inmigración	3,71			●	●				●		●							
El Gobierno y partidos o políticos concretos	3,62																●	
La inseguridad ciudadana	2,90											●					●	
La falta de acuerdos, Inestabilidad política	2,60							●										●
La crisis de valores	2,42				●	●					●		●	●				
La administración de justicia	2,37																●	
Los problemas relacionados con la juventud	2,11				●				●		●							
La violencia contra la mujer	1,74					●					●							
Los recortes	1,60	●	●	●														
La vivienda	1,51	●																
Los nacionalismos	1,01											●					●	
Los problemas medioambientales	0,69						●	●				●	●	●	●	●		
Los desahucios	0,47	●																
Falta de inversión en industrias e I+D	0,35							●	●	●		●	●	●				
Subida de tarifas energéticas	0,27	●						●										
Las infraestructuras	0,23								●			●						
Agricultura, ganadería y pesca	0,21														●	●		
El racismo	0,15							●		●								

● **Directamente relacionado**
● **Relación indirecta**

Fuentes: CIS y Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas

6.2.3. Mapeado de riesgos mundiales

Cabe destacar, también, el Informe de riesgos mundiales 2017 del World Economic Forum donde se lleva a cabo un mapa de las interconexiones de las tendencias de riesgo a nivel Mundial y que permite plantear la situación futura a corto y medio plazo.



Fuente: Encuesta de percepción sobre los riesgos mundiales 2016 del Foro Económico Mundial.

6.2.4. El futuro del empleo

Sin embargo, esta visión actual no recoge completamente el horizonte inmediato al que se refieren los informes antes mencionados sobre el impacto de las nuevas tecnologías en el empleo.

A la vista del barómetro del CIS, el paro ocupa un lugar privilegiado en las preocupaciones sociales al que se suma la calidad del empleo. Esta visión recoge el momento actual y no el futuro, aunque si se ve condicionado en algunos casos.

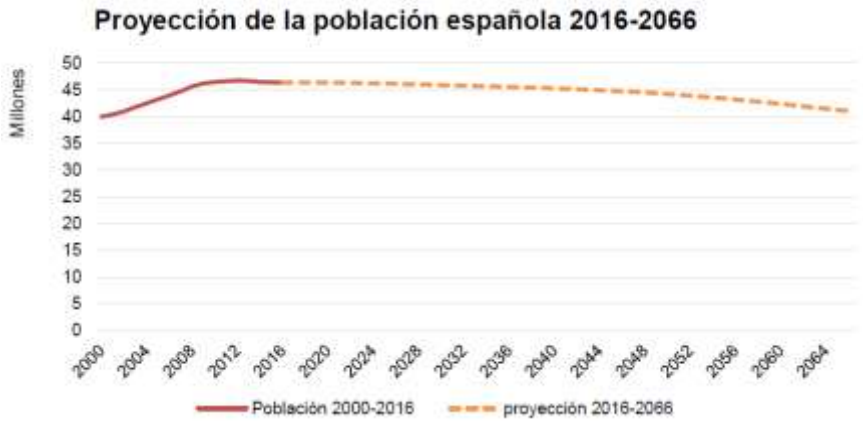
La críptica visión del informe del World Economic Forum que predice la pérdida masiva de puestos de trabajo con la automatización de empleos recrudecería esta situación.

La falta de trabajo influye de manera evidente en la confianza del comprador y pone en riesgo cualquier tipo de inversión más allá de la orientada al sostenimiento inmediato de la calidad de vida.

6.2.5. El envejecimiento de la población y la baja tasa de natalidad

Finalmente, una de las preocupaciones en todo el Mundo es el aumento de la proporción de personas mayores de 65 años respecto a la población total. Este envejecimiento pone en riesgo tanto los planes de pensiones como las necesidades de asistencia.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística en España, el porcentaje de población de 65 años y más, que actualmente se sitúa en el 18,7%, alcanzaría el 25,6% en 2031. Esto se debe al envejecimiento de la población y a la baja natalidad. Según esta misma fuente, si se mantuvieran las tendencias demográficas actuales, España perdería algo más de medio millón de habitantes en los próximos años.



Fuente: INE

6.3. Necesidades empresariales

6.3.1. El marco normativo en España

La actual normativa española ya recoge un gran número de acciones orientadas a la gestión de energía, la seguridad y la accesibilidad que implica, forzosamente, disponer de algún tipo de mecanismo automatizado en edificios y, en menor medida, en viviendas.

Lo que no recoge la normativa es la manera en la que estos mecanismos interactúan y se vinculan con el resto del edificio.

La normativa actual define escenarios de intervención que supone tecnificar las instalaciones y automatizar ciertas acciones de manera que se garantice el funcionamiento adecuado de los edificios para garantizar, entre otras cosas, una mayor eficiencia.

Para dar respuesta a estos requerimientos, existen dos opciones:

1) Incorporar mecanismos locales que llevan a cabo la actuación para la que han sido instalados sin aportar ningún tipo de funcionalidad añadida que pueda ser aprovechada para otros servicios,
2) Integrar sistemas de control más complejos que permitan aprovechar, de una manera estratégica, las funcionalidades que pueden aportar al ecosistema completo del propio edificio.

Es en este segundo caso cuando se podría empezar a hablar de que el edificio es susceptible de convertirse o de ser un edificio inteligente.

El objetivo de la Directiva de Rendimiento Energético de Edificios (EPBD) es disminuir el consumo de energía de los edificios en la UE, logrando un parque inmobiliario descarbonizado y de elevada eficiencia energética a más tardar en 2050. Se pretende contribuir de forma significativa a alcanzar los objetivos de eficiencia energética de la UE para 2020 y 2030.
Cabe destacar que, acorde a la Directiva 2010/31/UE, del 19 de mayo, artículo 9 de la EPBD, a partir del 31 de diciembre del 2020, los edificios tendrán que asegurar un consumo de energía casi cero (nZEB), un objetivo que, para los edificios que estén ocupados y sean propiedad pública, se adelanta a final del 2018.

6.3.2. La adaptación de edificios tradicionales a edificios inteligentes

Sin duda, uno de los atractivos actuales de un edificio es su nivel de eficiencia y cuán sostenible es.

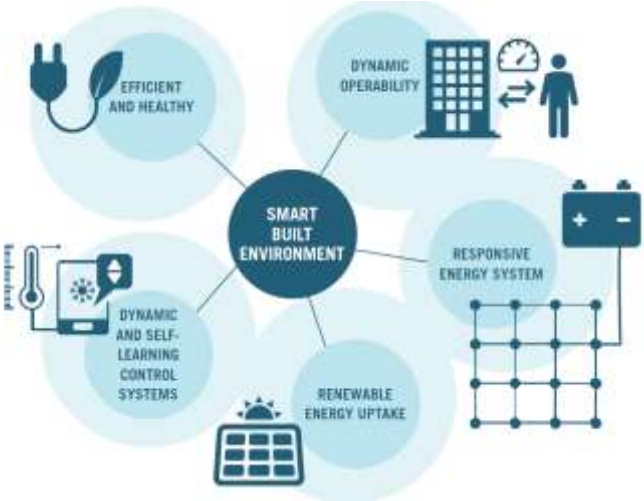
A parte del proceso de construcción llevado a cabo, sólo válido para edificios de nueva creación o edificios reformados en su integridad, el hecho de disponer de tecnología que ayude al edificio a minimizar sus consumos y a mejorar su vida útil, optimizando y ayudando al mantenimiento adecuado, es uno de los factores clave para incrementar esta calificación.

Sin embargo, la adaptación de un edificio con instalaciones convencionales hacia un edificio altamente tecnificado no es una tarea fácil ni barata, a pesar de que sus ventajas y rentabilidad futuras suelan ser elevadas.

Según el estudio titulado "*Is Europe Ready for the Smart Buildings Revolution?*", llevado a cabo por el Instituto Europeo de Rendimiento de Edificios (BPIE) y que analiza el grado de preparación de la Unión Europea para la transición hacia los Edificios Inteligentes, concluye que los Estados Miembros de la Unión Europea aún no están completamente preparados para aprovecharse de los beneficios que implican estas tecnologías de los Smart Building.

En este informe se evalúan:

- Cómo de eficiente y saludable son los edificios
- Cómo de adaptable y dinámico es el edificio para su uso
- Cómo de adaptables a las necesidades energéticas son los edificios
- Cómo de preparado está el edificio para adaptar el uso de energías renovables
- Cómo de óptimo es el edificio para disponer de sistemas de control dinámicos y de autoaprendizaje capaces de gestionar los usos y la energía.



Los cinco pilares de un entorno construido inteligente
Fuente: BPIE

En base a estos pilares, la Comisión Europa ha propuesto un indicador de inteligencia para que se desarrolle en los próximos años y que clasifique la preparación tecnológica de un edificio que interactúa con sus ocupantes y la red y gestiona el rendimiento eficientemente.

Según ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), a través de un estudio realizado por Frost & Sullivan, el costo del ciclo de vida de un edificio durante un período de 40 años normalmente proviene de la operación (50%), seguido de la retroadaptación (25%), el financiamiento (14%) y la construcción (11%).

Según datos de las multinacionales Siemens y ABB, la automatización de edificios (a través de la mejora de la eficiencia y la modernización) puede generar ahorros de energía de hasta un 30%, con retribuciones asociadas de 0-10 años.

Estos datos se basan en ahorros energéticos. Sin embargo, los edificios inteligentes incorporan otra variable para tener en cuenta: el confort de uso de los espacios. Esta calidad de vida en el trabajo incide directamente en el rendimiento del usuario, aumentando la productividad de este y de sus usuarios (pudiendo superar hasta el 3% anual según el Green City Council) o mejorando la experiencia. En función de la tipología del edificio, esto redundará en un tipo u otro de beneficio.
Sin embargo, la adaptación de un edificio existente a un edificio inteligente implica una inversión inicial que permita disponer de la estructura de comunicaciones para la interacción con el resto de las instalaciones que permita asegurar su uso y manutención.

Es aquí donde surgen las primeras dudas de su implementación debido a la gran variedad de protocolos diferentes existentes y la incertidumbre ante su rápido y desigual desarrollo. Una inversión alta en un protocolo que no se desarrolle en un futuro próximo significa haber invertido en un sistema que no permite el retorno de inversión esperado ni la retribución deseada.
La estandarización y uso de protocolos abiertos y la capacidad de interconexión entre ellos resultará clave para garantizar una implantación adecuada, segura y rentable.

6.3.3. La transformación digital

Según la definición del informe *España 4.0. El reto de la transformación digital de la economía*, de Roland Berger y Siemens, la transformación digital es la adaptación de las cadenas de valor de los distintos sectores de la economía a ese efecto disruptivo que comienza con el consumidor digital.

Es la conexión integral de las distintas áreas de la economía y la manera en la que los players de cada sector se adaptarán a las nuevas condiciones que imperan en la economía digital.

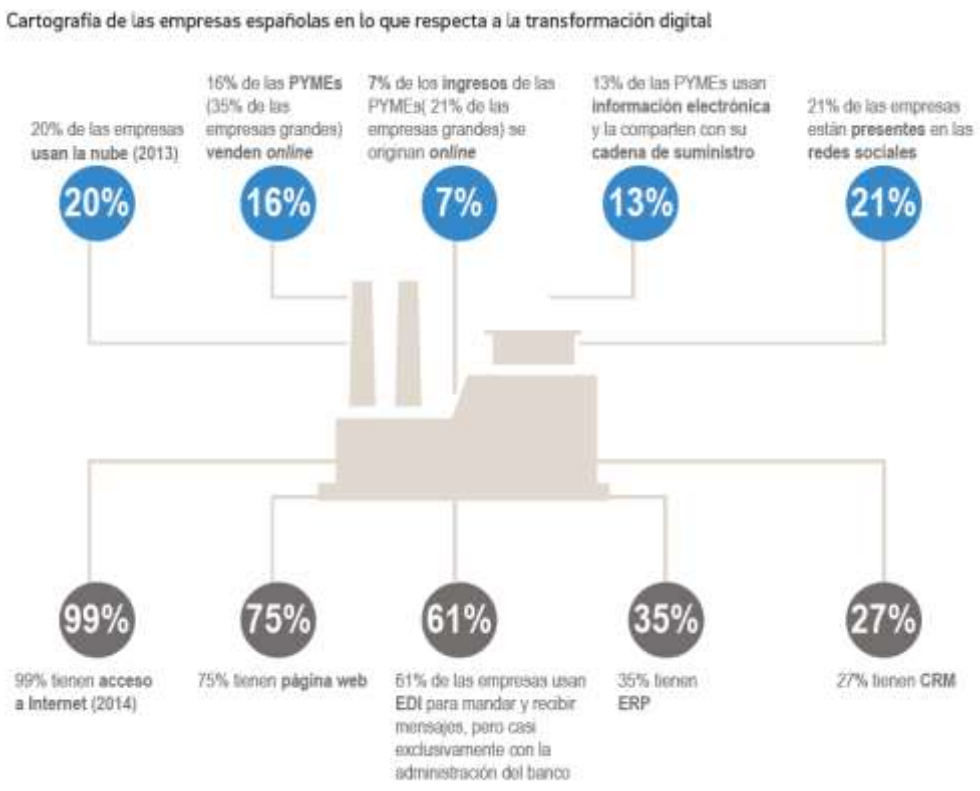
Según este mismo informe, la transformación digital podría implicar un incremento de 120.000 millones de euros en los sectores analizados para el año 2025.

La transformación digital se presenta como el reto más importante para la competitividad de las empresas a medio y largo plazo, ya que se prevé que el 45% de los negocios actuales quedarán obsoletos en los próximos tres a cinco años.

Según un estudio elaborado por Accenture Strategy y Mobile World Capital Barcelona, se estima que una optimización y redistribución de las inversiones ya planificadas en esta línea contribuiría a un incremento del Producto Interior Bruto (PIB) de España del 3,6% para el año 2021, lo que, en términos absolutos, equivaldría a 48.500 millones de dólares.

Sin embargo, actualmente, según los datos obtenidos por Inesdi, Incipy y nPeope en un estudio que persigue conocer el momento actual de la transformación digital en las empresas españolas, indica que casi el 80% de las empresas encuestadas se hallan en un estadio básico o inicial y tan solo el 34% cuenta con un plan coordinado y dirigido por un profesional senior. En consecuencia, para el 35% de las compañías la cuota de negocio procedente de Internet es inferior al 20%, lo cual se acentúa todavía más si nos centramos en empresas relacionadas con el sector de la construcción.

Según este estudio que mide el Índice de Madurez Digital de las Empresas, el 37% asegura que su empresa tiene un nivel bajo en el uso de herramientas colaborativas digitales, sólo el 23% piensa que la mitad de la plantilla tiene la formación adecuada en materia digital, únicamente el 27% sigue una estrategia digital marca/producto y tan solo el 12% cuenta con una estrategia integral digital centrada en el cliente, entre otros aspectos estudiados.



Fuente: Agenda Digital para Europa; Fundación Orange; Roland Berger

Según recoge el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales que elabora anualmente la Unión Europa, España ocupa el puesto 11 del ranking de la Unión Europea. Sin embargo, en servicios públicos digitales España se comporta mejor que la media de la UE.

De acuerdo con el Índice de transformación digital de Dell Technologies, a nivel global el 15% de las empresas se consideran rezagadas, el 32% seguidoras, el 34% evaluadoras, el 14% adoptantes y sólo el 5% se ven a sí mismas como líderes digitales.

El factor cultural se confirma como el principal obstáculo a la transformación digital, a tenor de la encuesta realizada por Capgemini y recogida en el estudio The Digital Culture Challenge; Bridging the employee-Leadership Disconnect. El informe pone de relieve que las empresas no consiguen que sus empleados participen en el cambio de la cultura corporativa hacia una cultura digital.

En lo que respecta a las barreras a las que se enfrenta la transformación digital en España, se identifican dos obstáculos principales en el proceso: la resistencia al cambio y el coste (Fuente: Roland Berger y Siemens; España 4.0 El reto de la transformación digital de la economía).

La transformación digital obligará a redefinir las relaciones laborales, la educación de los jóvenes, la formación de los trabajadores y las relaciones personales y, consecuentemente, los requerimientos respecto al uso de los espacios utilizados para dichas actividades.

En esta línea, cabe destacar la Agenda Digital para Europa, que es una de las siete iniciativas que contempla la estrategia Europa 2020. Su objetivo es mejorar el modelo de crecimiento europeo creando las condiciones necesarias para que este sea más inteligente, sostenible e integrador y que

busca impulsar la innovación y el crecimiento económico ayudando a ciudadanos y empresas a aprovechar todo el potencial socioeconómico de las TIC y en particular de Internet.

La Unión Europea está especialmente sensibilizada en la capacitación y el desarrollo tecnológico y digital de la pequeña y mediana empresa europea, dado que la PYME europea corre el riesgo de no poder competir en un mercado globalizado.

Según el Directorio Central de Empresas (DIRCE), a 31 de diciembre del año 2017 había en España 2.868.886 empresas, de las cuales 2.864.388 (99,84%) eran PYME (entre 0 y 249 asalariados).

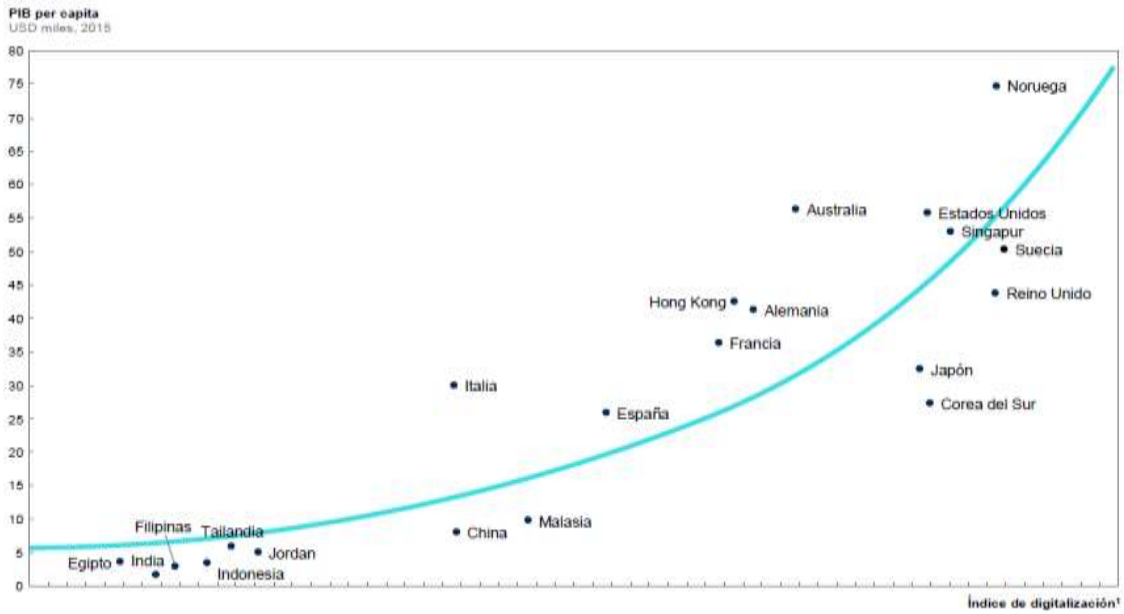
ESPAÑA	Autónomos	Micro 1-9	Pequeñas 10-49	Medianas 50-249	Grandes 250 y más	Total
N.º empresas	1.542.725	1.148.456	149.850	23.357	4.498	2.868.886
(%)	53,8%	40,0%	5,2%	0,8%	0,2%	100,0%
N.º asalariados	1.976.125	3.027.950	2.891.509	2.290.510	5.154.459	15.340.553
(%)	12,9%	19,7%	18,8%	14,9%	33,6%	100,0%

*Corresponde en su mayoría a personas físicas.

Fuente: INE, DIRCE 2017 (datos a 1 de enero de 2017).

Según esta misma fuente, el 97,6% de las empresas ingresaron menos de 2 millones de euros. Un 1,8% ingresaron entre 2 y 10 millones. Un 0,4% tuvieron ingresos comprendidos entre 10 y 50 millones, y sólo el 0,1% ingresaron más de 50 millones de euros en 2016.

Aunque su facturación sea menor, las pymes representan cerca del 65% del PIB del país y generan cerca del 66% de los puestos de empleo. Su importancia es también inminente en la economía de la Unión Europea, donde son responsables de casi el 67% de los puestos de empleo y aportan en torno a 58 céntimos de cada euro de valor añadido en la región.



[1] Metodología cálculo del índice de digitalización basado en *La reinvención digital: una oportunidad para España* de Cotec

NOTA: Indicativo. Correlación no es prueba de causalidad

Fuente Networked Readiness Index 2015, World Economic Forum; 2016 Digital Yearbook. We are Social; Digital Adoption Index 2016, World Development Indicators, World Bank; World Market Monitor. September 2016; World Industry Service Database, 2016; Euromonitor Passport, September 2016; Megna Strategy Analysis; Analysis Mason; UN E-Government Survey 2016. ITU; McKinsey analysis

Transformación digital significa plantear una nueva estrategia de negocio y no tanto implementar tecnologías sin más. Sin embargo, va vinculada a los medios digitales y a la implementación de tecnologías que permitan crear una ventaja competitiva, ya sea ahorrando costes, mejorando procesos, productos o servicios, obteniendo y analizando datos de todos los ámbitos de la compañía e incluso impulsando una cultura innovadora y colaborativa.

De nuevo, la tecnología de gestión de edificios vuelve a formar parte de un ecosistema integrador que vincula la empresa con el entorno.

Sin embargo, cabe destacar que, a la hora de acometer procesos de digitalización, los principales obstáculos tienen que ver con la falta de integración de las nuevas tecnologías y las ya existentes, es decir, las inversiones anteriores son un obstáculo para las nuevas, así como la falta de conocimiento a la hora de su implantación y manutención (Fuente: PWC; Encuesta Mundial sobre el Coeficiente Digital de las Empresas).

La transformación digital está estrechamente ligada con la creciente demanda de talento digital y se estima que en 2020 existirá, como consecuencia, una carencia de 200.000 puestos de trabajo digitales en España (Fuente: OCDE).

El talento digital es una de las piezas clave para la digitalización y es necesario estar preparado. Los ejecutivos de servicios profesionales esperan que el 49% de los ingresos provengan de canales o productos digitales para 2020, una gran diferencia con respecto al 20% de 2014 (Fuente: Forrester; The State Of Digital Business, 2015 To 2020).

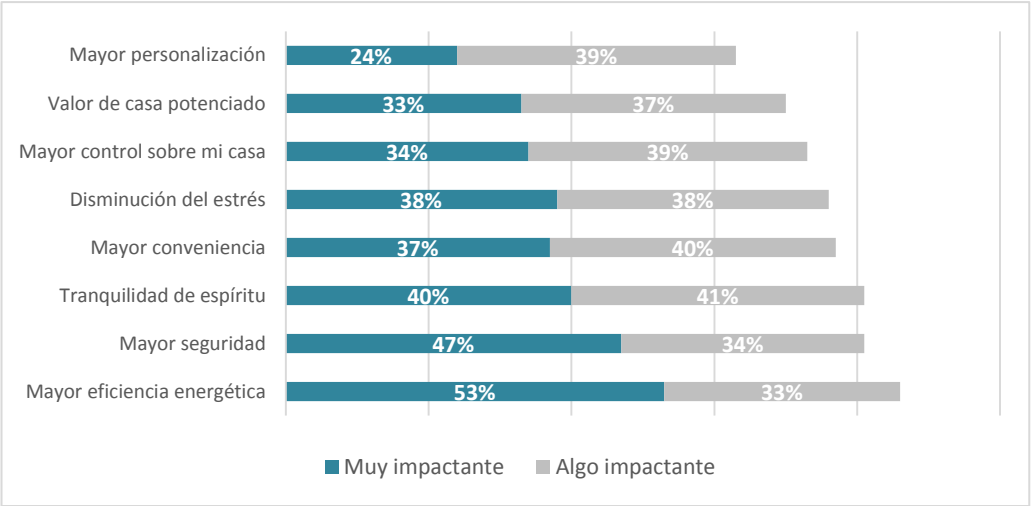
Así mismo, la digitalización supone una palanca para mejorar la productividad, pero requiere una reconversión del modelo productivo. Según un estudio del McKinsey Global Institute en el que se analizaron más de 2.000 actividades laborales y 800 roles, el 48% de las actividades desarrolladas en España son potencialmente automatizables con la tecnología actual. Este porcentaje de actividades potencialmente automatizables en España está alineado con el de la media mundial, que varía entre el 41% y el 56%.

7. APORTACIONES DE LA TECNOLOGÍA A LAS VIVIENDAS Y EDIFICIOS INTELIGENTES

7.1. PERSPECTIVA GENERAL

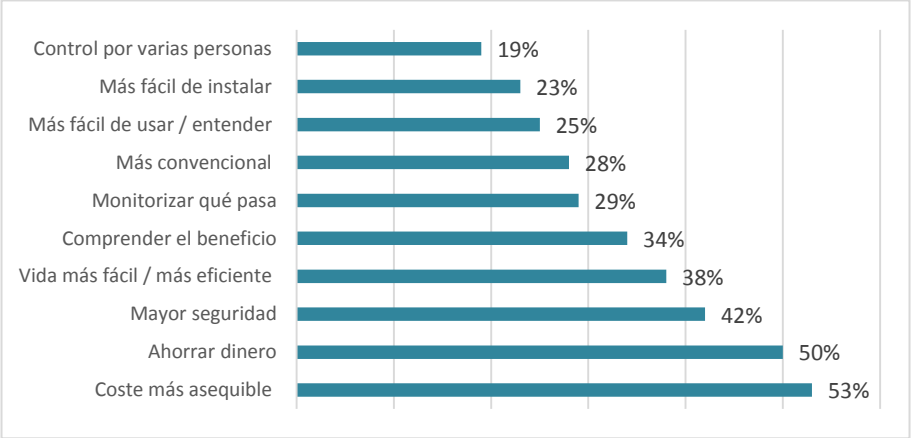
Transformación digital significa plantear una nueva estrategia de negocio y no tanto implementar La feria anual CES 2017 (*Consumer Electronics Show*) en Las Vegas, cerró el certamen con una alta participación de productos relacionado con los hogares inteligentes y más eficientes.

Para los consumidores que no son usuarios actuales de dispositivos inteligentes, la motivación para comprar un dispositivo inteligente converge alrededor de cuatro temas principales: ahorro, seguridad, comodidad y control (fuente: PWC).



Beneficios percibidos de la compra de dispositivos inteligentes (entre los no usuarios actuales)
Fuente: PwC; Smart home, seamless life

Este mismo estudio revela las motivaciones a la hora de invertir en dispositivos inteligentes, siendo los factores principales el coste de los equipos, el ahorro que se obtiene y la seguridad que ofrecen.

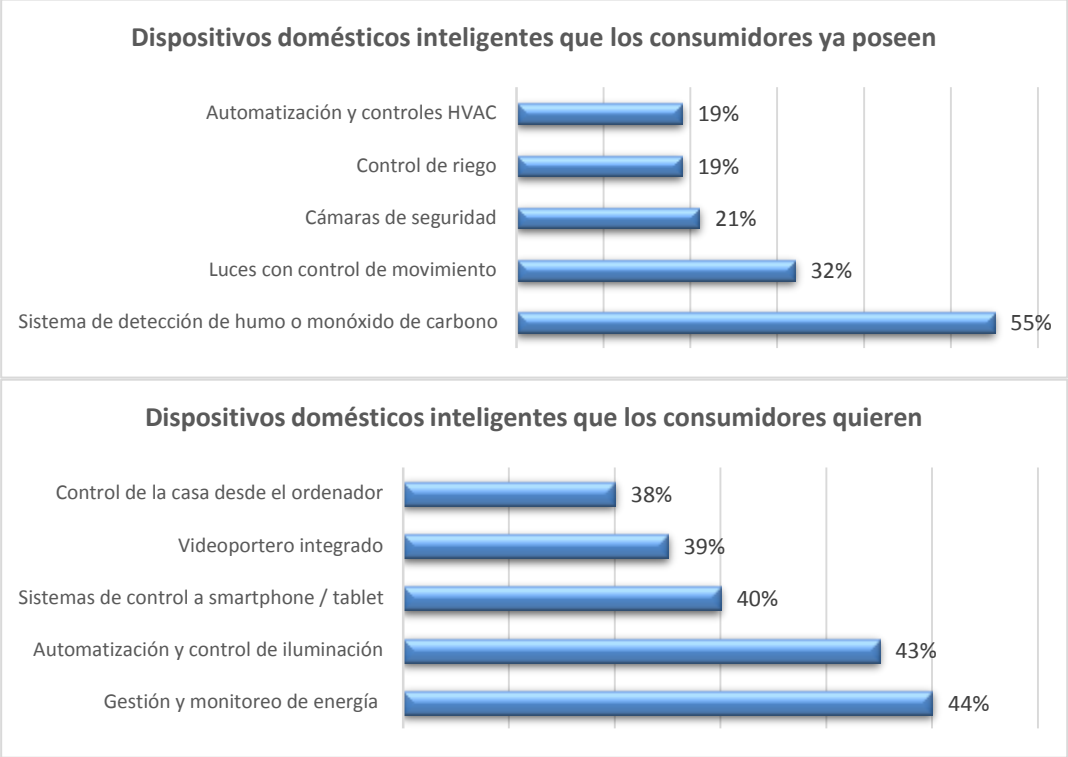


Principales motivaciones de compra de usuarios potenciales
Fuente: PwC; Smart home, seamless life

El informe 21st Century Cities: Global Smart Cities Primer, elaborado por la corporación Bank of America Merrill Lynch, analiza las oportunidades de negocio e inversión en torno a las Smart Cities, recogiendo los hogares y edificios inteligentes, y siempre bajo las cifras globales del marcado en EE.UU..

El estudio, que pronostica un fuerte incremento de ventas para 2021, esboza varias oportunidades de negocio en la cadena de valor del edificio inteligente, tanto para los fabricantes de materiales (cemento, ladrillos, aislamiento, cristal, suelos, acero) como de sistemas (iluminación, ascensores, calefacción, ventilación y aire acondicionado). Según este informe, el mercado más maduro es el de seguridad inteligente (control de accesos, CCTV, protección contra incendios).

En concreto, se evalúan las actuales preferencias en cuanto a disposición de elementos de control ya instalados en los hogares y las preferencias de los usuarios a la hora de plantear una nueva inversión.



Fuente: 21st Century Cities: Global Smart Cities

Cabe destacar que las aportaciones en materia de eficiencia energética, productividad y seguridad son las líneas más solicitadas en la actualidad.

Según este estudio, las Smart Homes se convertirán en la tendencia principal de los consumidores, siendo el año 2020 el punto de inflexión para su desarrollo a gran escala.

El informe 21st Century Cities: Global Smart Cities Primer, elaborado por la corporación Bank of America Merrill Lynch, analiza las oportunidades de negocio e inversión en torno a las Smart Cities, recogiendo los hogares y edificios inteligentes, y siempre bajo las cifras globales del

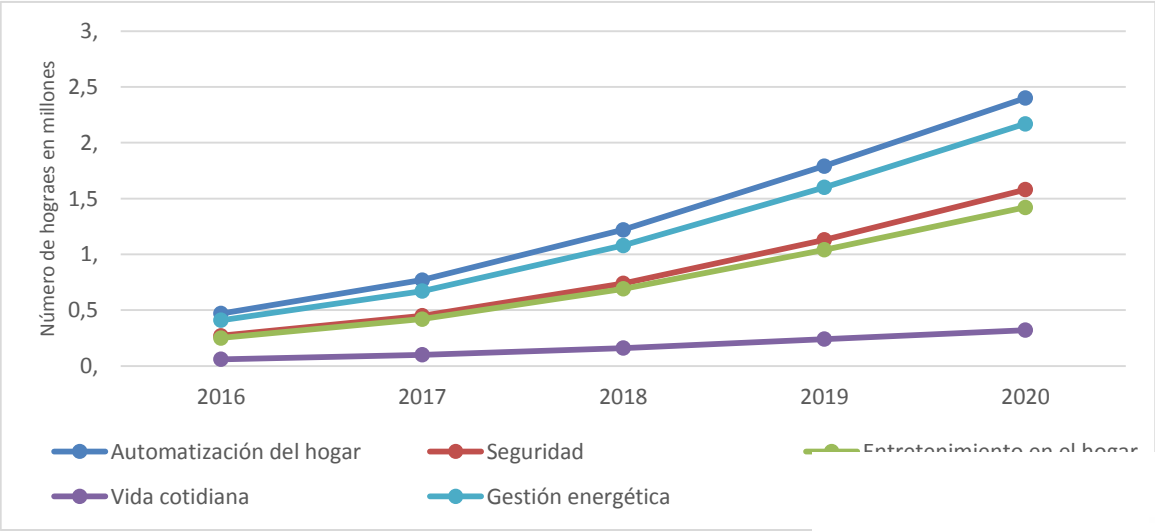
Es especialmente interesante la opinión de los usuarios presentada en dicho informe, donde el 87% asegura que la tecnología hace su vida más fácil mientras que el 90% afirma que la seguridad es el motivo principal para la adopción de estas tecnologías en el hogar, seguidos de eficiencia energética (70%) y entretenimiento (46%), datos que se asemejan a los obtenidos por PWC (Smart home, seamless life) en sus dos aspectos principales, pero no se correlacionan completamente en los dos siguientes.

Según estimaciones del estudio Statista Smart Home Report 2017, este segmento crecerá a un ritmo del 27,5% anual entre 2017 a 2022, desde un valor estimado de 33,4 billones de dólares en 2017 hasta alcanzar un valor de 112,8 billones de dólares en 2022, cifra similar a los 101 billones pronosticados por Bank of America Merrill Lynch para 2021.

Además, el informe hace referencia a la irrupción de la Inteligencia Artificial en los hogares inteligentes mediante la utilización de asistentes de control por voz como el eje central del ecosistema.

Por último, la ciberseguridad, la privacidad de los datos y los costes de instalación quedan identificados como los retos clave para la esperada explosión de las viviendas inteligentes.

En esta misma línea, el portal de estadísticas Statista también hace una referencia al significativo incremento del número de hogares inteligentes en Alemania, el principal tractor europeo, con una previsión a 2020 en la que se comparan las aportaciones de control preferidas.

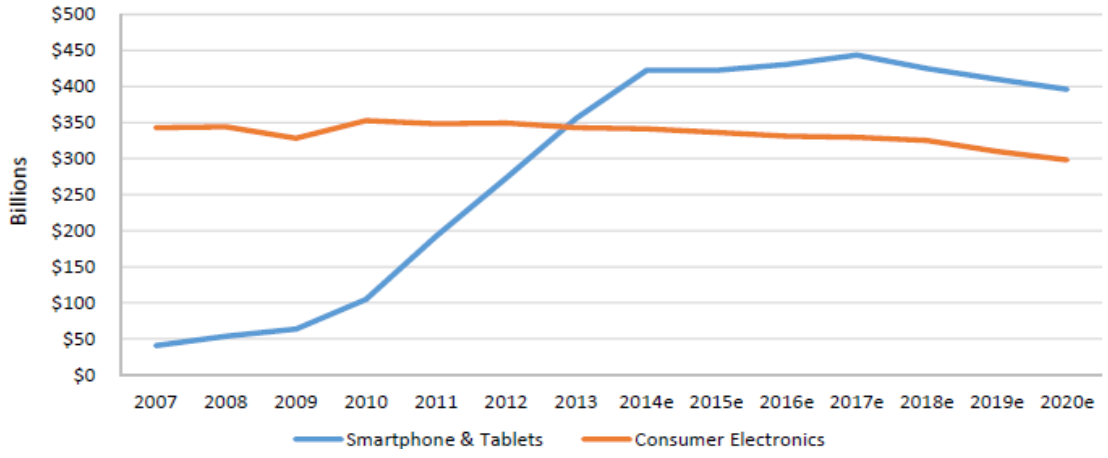


Previsión del número de hogares activos en el sector inteligente en Alemania desde 2016 a 2020
Fuente Statista (2017)

Finalmente, el Institute for the Future (IFTF), analizó la manera en la que éstas transformarán la vida de las personas y cómo se trabajará en la próxima década. El estudio resalta a la Inteligencia Artificial, la Realidad Aumentada y Virtual, el Internet de las Cosas, la robótica y el cloud computing como las tecnologías que más impacto tendrán en las actividades asociados con las viviendas y edificios inteligentes.

7.2. Equipamiento para visualización y control

Actualmente, la industria de la electrónica de consumo se encuentra en una posición incómoda. Los consumidores en hardware están cayendo alrededor del 1% por año (The Market for Smart Wearable Technology. A Consumer Centric Approach).



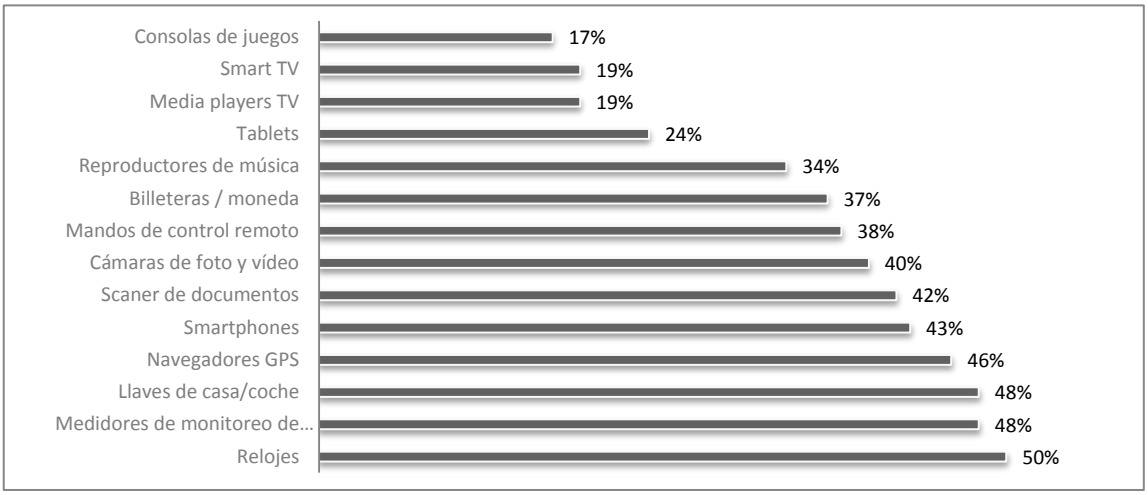
Ingresos del mercado global para mercados de CE y teléfonos inteligentes / tabletas

Fuente: The Market for Smart Wearable Technology. A Consumer Centric Approach)

Desde 2007 ha habido una tendencia constante a la baja en el gasto en productos electrónicos de consumo, el cual se ha visto, sin embargo, vertido en teléfonos inteligentes y tablets.

Todo apunta a que la tecnología portátil debería cambiar su modelo de negocio para reinventarse en un modelo de servicio.

Tal y como se explica más adelante, según estudios de mercado realizados por Ericsson, el 43% de los usuarios de telefonía móvil considera probable que los teléfonos inteligentes sean reemplazados por dispositivos wearables que cada vez más estarán completamente integrados con las actividades que realicemos en nuestro hogar, nuestro centro de ocio o nuestro puesto de trabajo.



Gadgets / artículos que los wearables pueden reemplazar en el futuro
Fuente Wearable Technology and the Internet of Things. Ericsson

7.3. Asistentes de voz

Business Insider Intelligence ha llevado a cabo un profundo estudio sobre el mercado de los dispositivos inteligentes en hogares de EE. UU., observando que aún no se han cumplido las expectativas que muchos observadores tenían para la primera parte de esta década, debido, principalmente, a los altos precios, la fragmentación tecnológica y la falta de beneficios percibidos por los consumidores por parte de los dispositivos.

Sin embargo, el mismo informe concluye que, por primera vez, se observa que el control por voz se está convirtiendo en la interfaz remota clave para el hogar del futuro.

En España se muestra una mayor adopción de estos sistemas, respecto a otros países del entorno europeo, según el informe Speak Easy, realizado por las compañías de WPP J Walter Thompson y Mindshare con la colaboración de Kantar. Según este informe, el 53% de los usuarios de smartphones en España reconocen haber usado el asistente de voz al menos una vez al mes y sólo un 2% dice no haberlo usado nunca.

El panorama actual de la voz está dominado por gigantes tecnológicos que ofrecen propuestas a escala global. Según Google, el 20% de las búsquedas móviles realizadas en EE. UU. bajo Android en 2016 fueron por voz, y Amazon vendió en todo el mundo más de 11 millones de dispositivos Echo, sus asistentes de voz, entre mediados de 2015 y el 1 de diciembre de 2016.

Para el año 2021 la base instalada del asistente digital nativo superará los 7.500 millones de dispositivos activos, más de uno por persona en el planeta. El Asistente de Google se llevará la mayor parte del mercado con un 23%, seguido por Bixby de Samsung (14.5%), Siri (13.1%) de Apple, Alexa de Amazon (3.9%) y Cortana de Microsoft (2.3%) (Fuente: Ovum).

Se estima que para el año 2021, habrá 1.800 millones de consumidores usando asistentes de voz a nivel mundial.

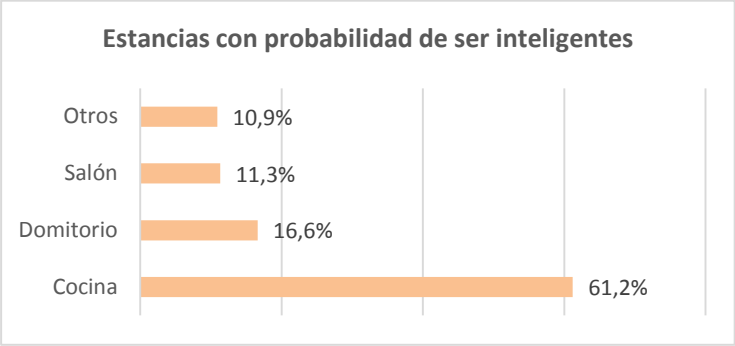
7.4. Electrodomésticos inteligentes

El año 2017 ha sido el del despertar de los electrodomésticos inteligentes. Según fuentes de idealo.es, la demanda de electrodomésticos inteligentes en España aumentó en 2017 más del doble con respecto al año anterior.

	España	Francia	Italia	Alemania	Austria
Lavadoras	160,0%	409,2%	519,4%	0,7%	41,7%
Neveras	120,7%	4600,0%	1366,7%	20,8%	20,8%
Aspiradores	-3,5%	144,3%	96,0%	84,8%	15,4%

Demanda de electrodomésticos inteligentes en 2017
Fuente Idealo

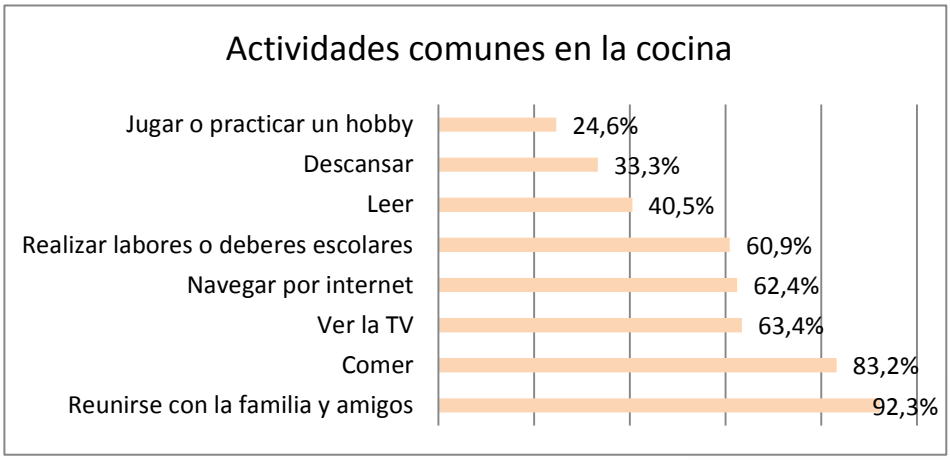
Estos datos se correlacionan con el estudio realizado por Statista en 2015 sobre el interés de los ciudadanos europeos sobre las estancias de su hogar con mayor probabilidad de disponer de tecnologías inteligentes, dónde curiosamente, la cocina se sitúa en primer lugar para los usuarios:



Habitaciones del hogar con más probabilidades de convertirse en inteligentes (2015)
Fuente Statista

Según el informe Global Kitchen: la cocina doméstica en la era de la globalización, del Instituto Silestone, la conectividad y los electrodomésticos inteligentes permitirán facilitar las tareas de compra, cocción y lavado, así como la relación con el entorno, al poder utilizar elementos como la encimera para cocinar o hablar por teléfono o, incluso, para ver la televisión. Esto, además, llevará a una mayor profesionalización de la cocina doméstica.

Según este estudio, la cocina, además de consolidarse como el centro neurálgico del hogar, está destinada a convertirse en un espacio con otros usos. Las actividades llevadas a cabo actualmente en la cocina ya no son cocinar o comer, sino que incluyen muchas otras propias de estancias tradicionalmente diferentes, como ver la televisión, reunirse con amigos o realizar otro tipo de labores.



Actividades comunes realizadas en la cocina
Fuente Global Kitchen: la cocina doméstica en la era de la globalización

7.5. Los wearables

En un estudio realizado por GfK en 2016 entre 16 países, un 33% de los usuarios de wearables monitorizaban su salud o su condición física de forma online o a través de una aplicación móvil, una pulsera de actividad (fitness band), un clip o un smartwatch.

De enero a diciembre de 2016, el mercado europeo aumentó un 45% hasta alcanzar un volumen de 13 millones de dispositivos.

Fuente: GfK Point of Sales Tracking 2016, Mercado total estimado: 16 países europeos

Auriculares, relojes y brazaletes o pulseras inteligentes son los tres tipos de dispositivos wearables que se consideran más útiles para usarlos en el trabajo, con mayor o menor peso dependiendo del país donde se realice la consulta. Según las encuestas, la población entre 18 y 34 años es, actualmente, el usuario principal.

Un mercado de interés es el de edades sobre los 50 años. De acuerdo con AARP, un grupo de lobby de los EE.UU. en defensa de los adultos mayores, la actividad económica anual del mercado de la longevidad en los Estados Unidos asciende a USD 7,6 billones (Las 10 principales tendencias globales de consumo para 2017; ResearchGate). Sin embargo, el uso de wearables se ve frenada por las dificultades que presentan los consumidores mayores para sincronizar estos productos con sus computadores o las dificultades que tienen para comprender las instrucciones de uso.

Además, según un informe de PriceWaterHouseCoopers, el 33% de las personas que adquieren un wearable lo abandona antes del primer año, mientras que en otro estudio de BI Intelligence se asegura que en 2019 la venta de pulseras inteligentes decrecerá en detrimento del reloj inteligente.

En el informe publicado por IDC en diciembre de 2017 se estima que en 2017 se vendieron unos 113,2 millones de unidades, con la estimación de que esta cifra crezca hasta los 222,3 millones de wearables comercializados en 2021. Los relojes (tanto inteligentes como básicos) liderarán la industria de los wearables, pasando de 61,5 millones de unidades vendidas en 2017 a 149,5 millones en 2021, en complemento a las previsiones de BI Intelligence.

La compañía Ericsson apunta de manera más incisiva a que los wearables pueden sustituir la manera de entender la tecnología y, en su estudio Wearable Technology and the Internet of Things, apunta que el 38% de los usuarios de teléfonos inteligentes creen que los wearables se utilizarán para realizar la mayoría de las funciones de los teléfonos inteligentes en un plazo de 5 años.

En este mismo informe se indica que, a medida que los wearables se vuelven más independientes en términos de factores como la conectividad, la pantalla del teléfono inteligente puede volverse menos importante. 4 de cada 10 usuarios de smartwatch encuestados aseguró que pasan menos tiempo mirando la pantalla de su teléfono inteligente porque las notificaciones ya están disponibles en sus relojes inteligentes.

Una vez más, la tendencia será la de disponer de dispositivos wearables que se integren completamente con los elementos de nuestro entorno y que se puedan utilizar conjuntamente en las actividades que realicemos en nuestro hogar, nuestro centro de ocio o nuestro puesto de trabajo.

7.6. Proveedores de soluciones

La mejora en la conectividad en el mercado Smart ha propiciado la aparición de un nuevo modelo de negocio basado en la prestación de servicios que ha provocado la irrupción de múltiples proveedores de soluciones aunque sin que éstas se hayan aglutinado todavía en un único estándar concreto, creando una gran dispersión de soluciones y de alternativas.

Más allá de cuál puede ser el mejor proveedor de soluciones bajo la perspectiva de conectividad, los usuarios se centran en la facilidad de uso y de instalación.

En concreto, el 45% de los consumidores prefiere un solo proveedor para administrar su casa inteligente frente a 29% que opta por múltiples proveedores (fuente: GfK).

Por otro lado, el 85% de las soluciones domésticas conectadas se espera que esté vinculado a un "Ecosistema certificado", por ejemplo, compatible con Amazon Alexa, Google Nest, Apple HomeKit, etc., alejándose de las soluciones actuales basadas en servicios propietarios (fuente: Gartner).

El estudio de PWC revela cuáles son los aspectos más destacados por los usuarios de dispositivos inteligentes. Se observan diferencias en función del rango de edad.

	18–34	35–49	50–64
Eran más asequibles	64%	56%	39%
Me ahorró suficiente dinero anualmente en las facturas del hogar	59%	47%	42%
Garantizado para mantener a mi familia segura / más segura	52%	44%	29%
Hizo mi vida más fácil y más eficiente	49%	37%	26%
Me permitió entender todos los beneficios, así que sentí que estaba obteniendo el valor de mi dinero	43%	31%	28%
Podría controlar todos mis productos inteligentes desde una única plataforma en lugar de individualmente	41%	32%	24%
Podría ver lo que está pasando en mi casa mientras no estoy allí	41%	30%	17%
Me permitió entender mejor qué tan eficientemente funciona mi casa	39%	25%	23%
Me ayudó a ser más productivo con mi tiempo personal	38%	37%	17%
Trabajó a la perfección con otros dispositivos tecnológicos	37%	31%	20%
Se volvió más general / más ampliamente disponible	34%	31%	20%

Fuente: PwC; Smart home, seamless life

En cuanto a los usuarios no interesados en instalar dispositivos inteligentes, los motivos principales son el precio (57%), lejos de otros factores como la seguridad de los equipos (24%) o la privacidad de los datos (23%), que son los siguientes aspectos relativos a las barreras de aceptación (fuente: PWC).

7.7. El control de agua

Uno de los elementos de control menos difundido entre la familia de equipos de control actual es el de los conocidos como griferías inteligentes, capaces de gestionar y racionalizar el consumo de agua y el uso de sistemas de calentamiento de esta.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS),

en 2025, cerca de 2.000 millones de personas vivirán en países o en regiones donde la escasez de agua será absoluta y los recursos hídricos por persona estarán por debajo de los 500 metros cúbicos anuales recomendados.

Según el informe Global Smart Water Management Market 2016-2020,

elaborado por la consultora Technavio, el uso de tecnologías para la gestión inteligente del agua puede ayudar a ahorrar más de 11.000 millones de euros a los servicios públicos cada año.

Sólo en España el 25% del agua urbana suministrada se desperdicia cada año (Fuente: Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento, XIV Estudio Nacional de Suministro de Agua potable y Saneamiento 2016), mientras que, en todo el mundo, se pierde el 35% del agua potable que circula por la red, lo que equivale a 49.000 millones de metros cúbicos.

A modo de ejemplo, sólo en California, la Agencia de Protección Ambiental calcula que el 50% del agua de consumo en hogares se destina a regar céspedes y jardines (Fuente: Investigación y Ciencia).

El mercado mundial de sistemas de control y monitoreo en el sector del agua ascenderá a 30.100 millones de dólares en 2021 con un aumento anual de aproximadamente un 11,9% en el gasto en soluciones avanzadas de gestión y análisis de datos (fuente: Global Water Intelligence). La industria del Internet de las Cosas está propiciando la irrupción de múltiples soluciones locales para dar cobertura y respuesta a los diferentes problemas relacionados con la distribución y consumo del agua.

7.8. Internet de las cosas

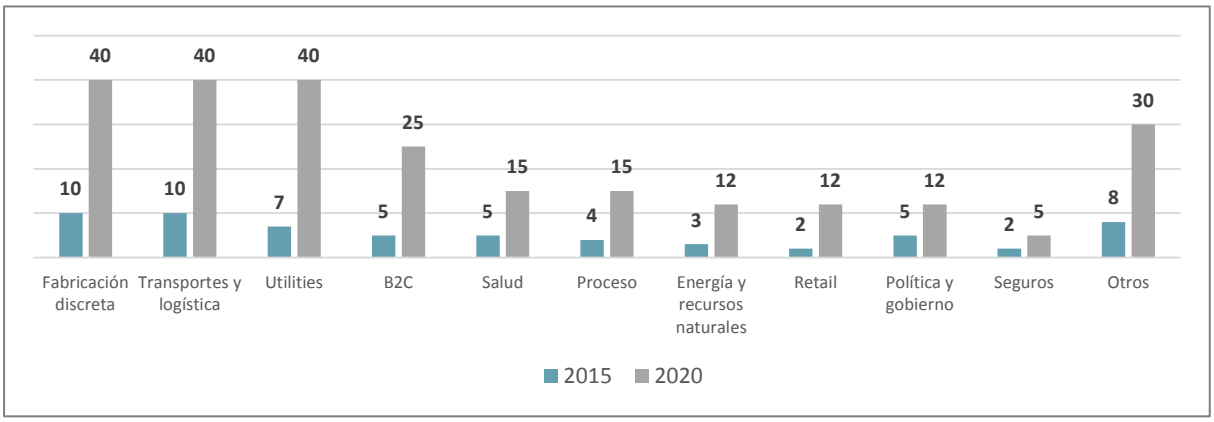
Sin duda alguna, el internet de las cosas (Internet of things, IoT), es uno de los mercados con mayor proyección. Según estimaciones de la industria, se gastarán un total de 6 billones de dólares en soluciones IoT a nivel mundial entre 2015 y 2020, y las empresas, los gobiernos y los consumidores combinados invertirán alrededor de 1,6 billones de dólares en soluciones de IoT en 2020, en hardware, software y servicios (fuente: PWC; Extracting tax value from the Internet-of-Things).

Un poderoso motivo de la gran proliferación de soluciones basadas en IoT es la facilidad de desarrollo de componentes tanto por grandes corporaciones como por Start Ups, lo que posibilita, no sólo la competencia entre ambos mundos empresariales sino el desarrollo de modelos de negocios basados en nuevas tendencias de redistribución social y laboral de la que se hablará más adelante.

En el nuevo escenario empresarial las start ups desarrollan soluciones no sólo de hardware sino también modelos de servicio basadas en la monetización de datos, campo ampliamente buscado por los gigantes de la tecnología quienes tratan de crear un modelo de negocio en torno al tratamiento de datos, personas, procesos y cómo conectarlos todos juntos.

España es el quinto país de Europa en inversión en IoT, solo por detrás de Alemania, el Reino Unido, Francia e Italia. El mercado de IoT en España crecerá de 12.000 millones de euros en 2016 a más de 23.000 millones en 2020, lo cual supone una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 17,9%. Estos datos incluyen los gastos relativos a hardware, servicios, software y conectividad, y están alineados con la situación en Europa, donde la tasa CAGR será del 18,3% (Fuente: IDC).

La IoT impacta de manera importante en el retail, la automatización industrial, la atención médica, la conservación de la energía, la agricultura, el transporte, la gestión urbana, así como también otros sectores y aplicaciones. Los sectores verticales donde tiene ya especial relevancia son en aquellos donde existe una correlación entre el valor unitario de un bien y la capacidad que tiene esta industria en sensorizarlo.

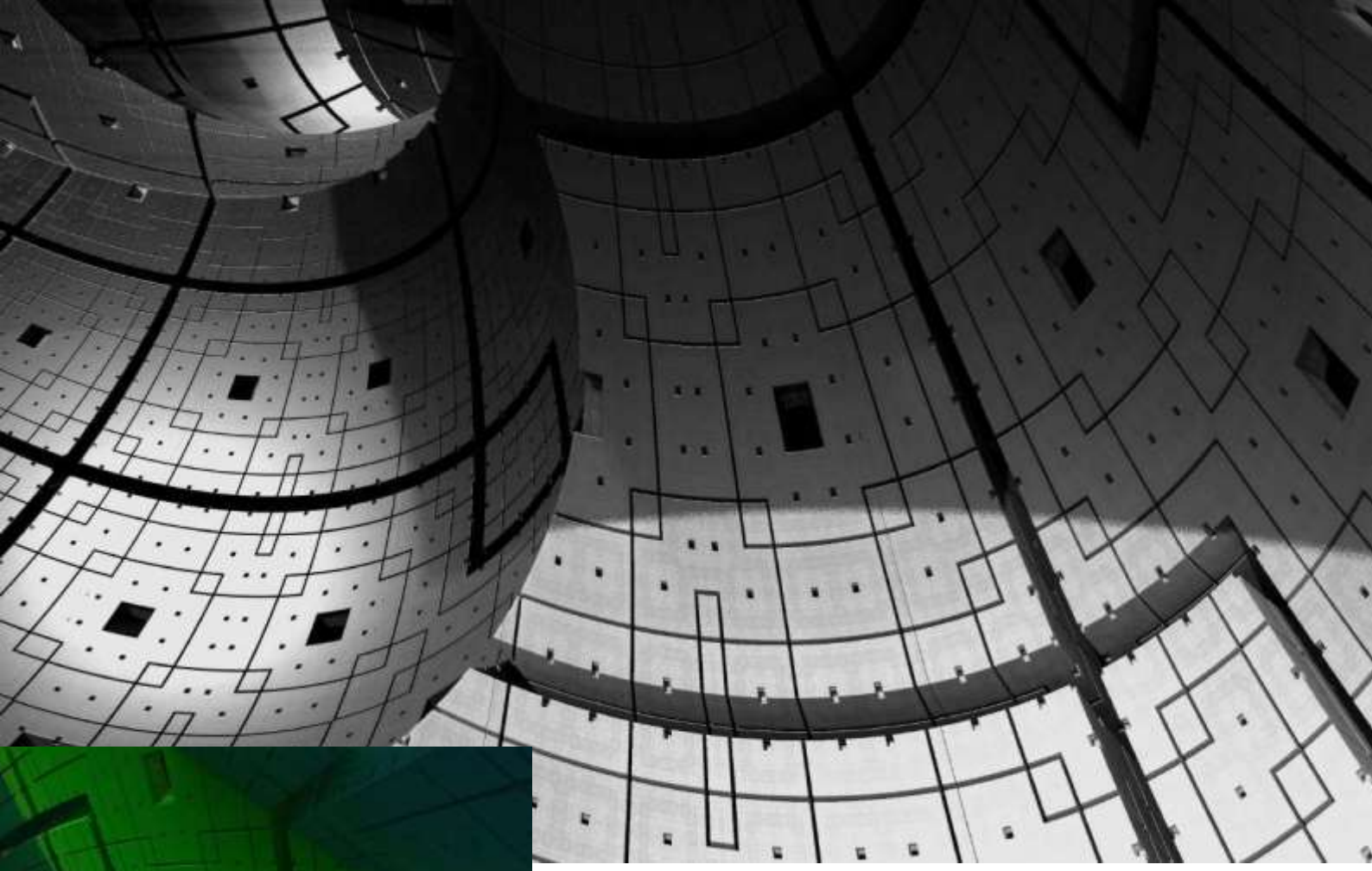


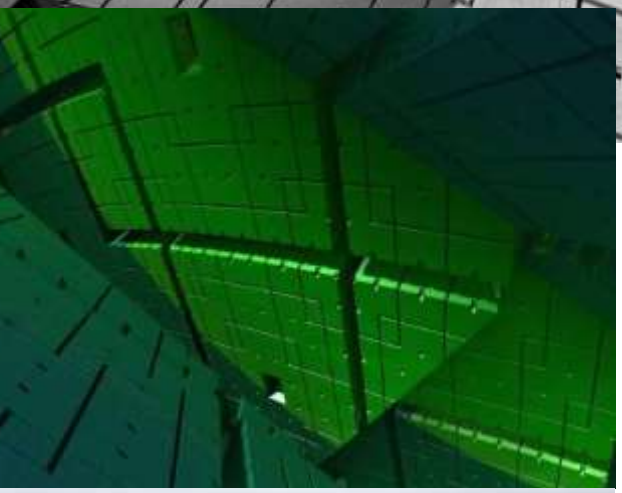
Gasto en IoT en todo el mundo por vertical en 2015 y 2020 (en miles de millones de dólares)
Fuente: basado en datos Statista

Según datos de IDC España, en 2019, el 40% de las organizaciones creará nuevos servicios y nuevas líneas de ingresos para monetizar los datos. Por otro lado, también en 2020, se prevé que el 40% de las iniciativas de transformación digital y el 100% de las iniciativas de IoT en Europa estén apoyadas en capacidades cognitivas basadas en Inteligencia Artificial y Robótica.

Pero el internet de las cosas no está exento de polémica y de riesgos. Cerca de 3 billones de dispositivos IoT que existen en la actualidad son posibles objetivos de ataques cibernéticos debido a su vulnerabilidad (Fuente: Fortinet). Esta es una de las metas a mejorar para la implementación con éxito del IoT.

En el sector de las viviendas y edificios inteligentes, los dispositivos IoT para el control de iluminación y/o la gestión de consumos son cada vez más habituales en los hogares y edificios actuales y dejarán paso, en un futuro cercano, a la siguiente ola de dispositivos IoT orientados al aprovechamiento de las condiciones meteorológicas o al e-health por poner un ejemplo.



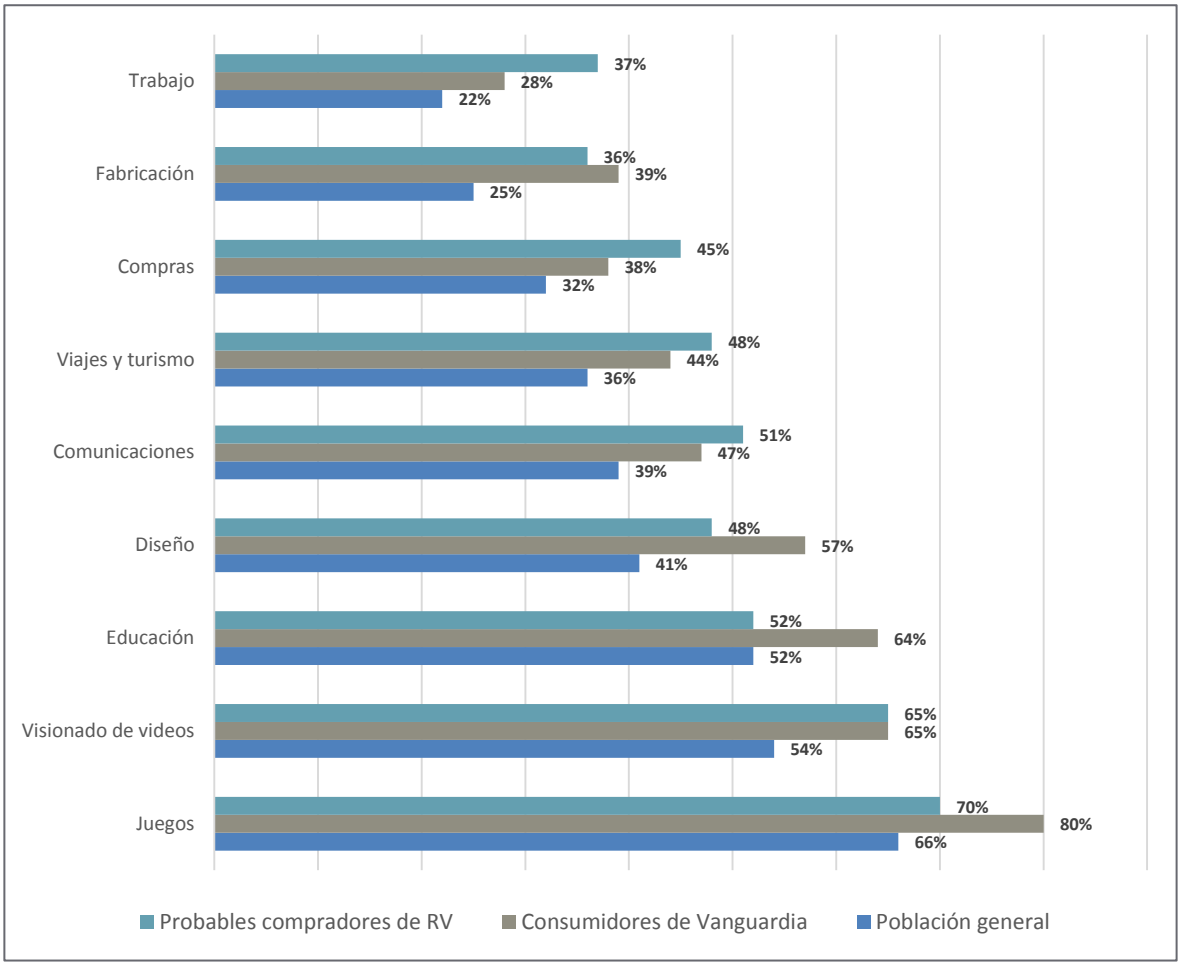


7.9. Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Cuando se habla de la inmersión en entornos personalizados, nada puede igualar las posibilidades de la realidad virtual apoyada en otras tecnologías sensitivas e inmersivas.

En una investigación llevada a cabo por la consultora GfK en 2016 revelaba que el concepto de realidad virtual (VR) era “muy atractivo”, sin embargo, hasta la fecha aún no ha despegado la industria. Los principales motivos estudiados por la consultora encargada de este estudio son el precio de los cascos de VR (73%), el coste de otro tipo de hardware (64%), las preocupaciones por la seguridad al utilizar la VR fuera de casa (61%), la inquietud de no poder compartir la experiencia con otros (44%) y, en menor medida, el nerviosismo ante la posibilidad de que la VR consuma mucha atención.

La Realidad Virtual se ha asociado al mundo del videojuego en los últimos años, sin embargo, las posibilidades de uso de esta tecnología van más allá del ocio.



La utilidad potencial de la realidad virtual
Fuente: basado en estudio GfK en UK 2016; Tech Trends 2017

Respecto al uso de la Realidad Aumentada (AR), aunque tímidamente todavía, comienza su incursión en los ámbitos de la construcción y la arquitectura y promete revolucionar el propio proceso constructivo de viviendas y/o edificios en el sector de la construcción.

Sus principales aplicaciones en arquitectura incluyen la posibilidad de visualizar proyectos de construcción que aún están en fase de planificación, o la de comparar los datos digitales de las maquetas físicas con su referente real para encontrar eficazmente discrepancias entre ambas fuentes y poder prevenir errores, lo que puede redundar también en una menor necesidad de construir prototipos y un aumento de la calidad del producto final.

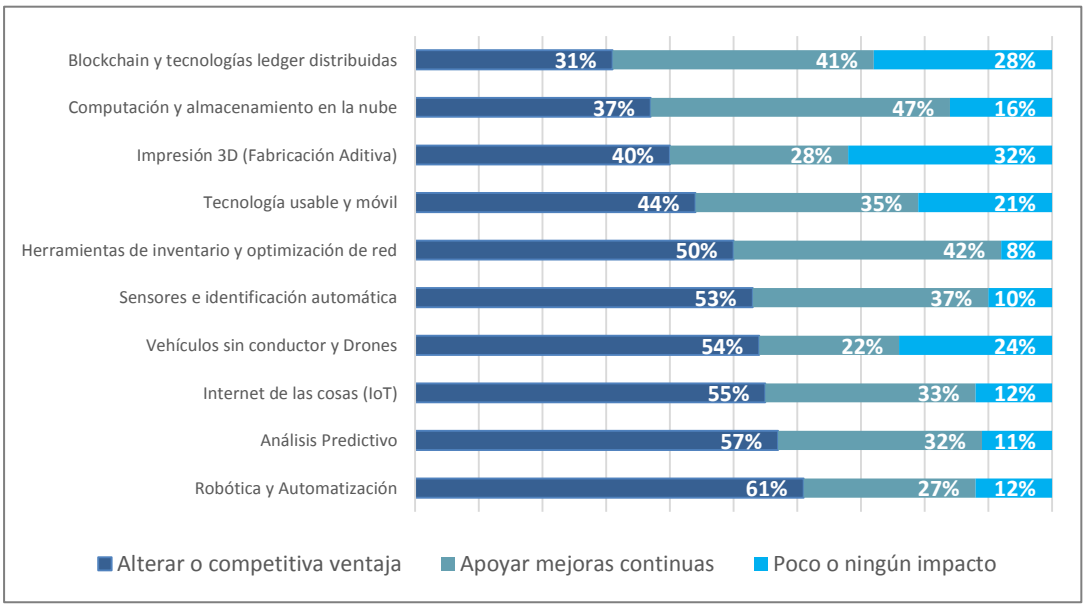
Adicionalmente, la Realidad Aumentada se ha demostrado como un elemento clave para ayudar en la accesibilidad a usuarios finales que presentan algún tipo de discapacidad intelectual o cognitiva, tales como el autismo, el síndrome de Down o el síndrome de Asperger.

7.10. Robótica

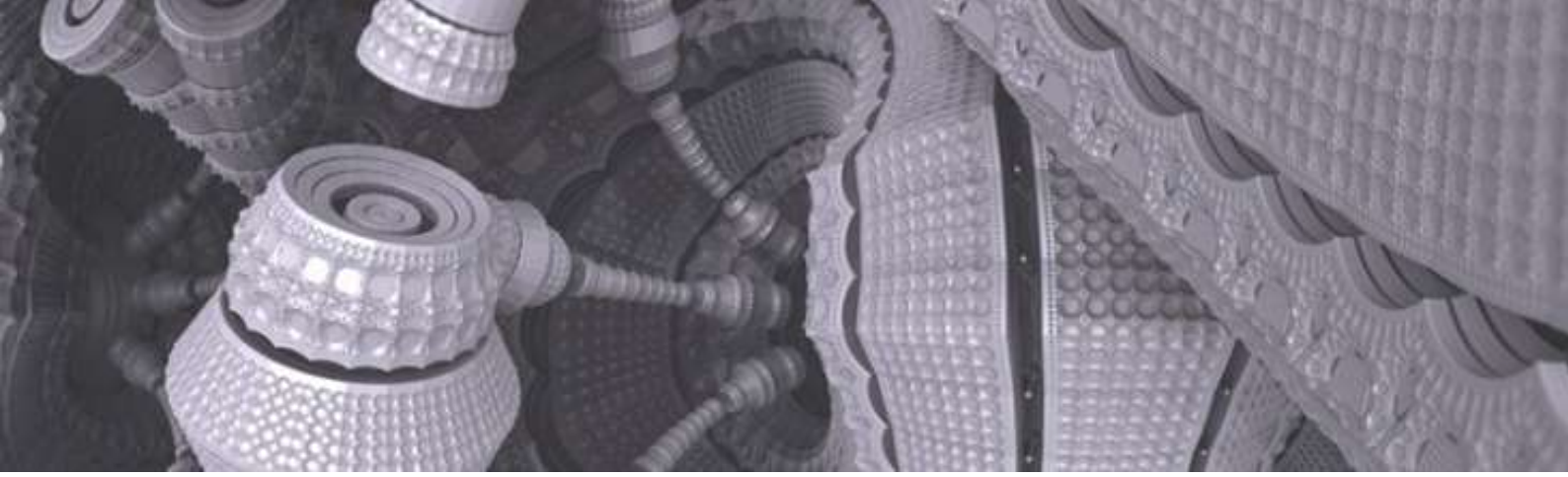
Sin duda alguna, la robótica es la tecnología emergente, junto con la IA, que más debate está generando a nivel Mundial.

Informes como el publicado en 2013 por Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne, de la Universidad de Oxford, que concluye que el 47% de los trabajos en Estados Unidos tiene un riesgo alto de ser automatizado en una década o dos, el de la OCDE que cifra en un 12% los trabajos en riesgo en España, solo por detrás de Austria y Alemania con porcentajes similares, el informe del McKinsey Global Institute, publicado en 2017, según el cual sólo el 5% de los empleos actuales puede ser enteramente automatizado. o el del Foro Económico Mundial de 2016 que concluía que hasta 2020 se perderán 5,1 millones de empleos netos, son ejemplo de la gran dispersión y ausencia de consenso en cuanto a estas tecnologías pero que presentan una visión pesimista sobre su adopción.

Sin embargo, el informe The 2017 MHI Annual Industry Report Next-Generation Supply Chains: Digital, On-Demand and Always-On with de Deloitte, que parte de la premisa de que la adopción de estas tecnologías es del 37% en la actualidad, estima una adopción superior al 53% en los próximos años y que con un aumento al 71% en el siguiente lustro, y coloca a la robótica y la automatización como la tecnología disruptiva con más probabilidad de crear ventajas competitivas.



Tendencia de innovaciones disruptivas o una fuente de ventaja competitiva
Fuente: The 2017 MHI Annual Industry Report Next-Generation Supply Chains: Digital, On-Demand and Always-On with de Deloitte



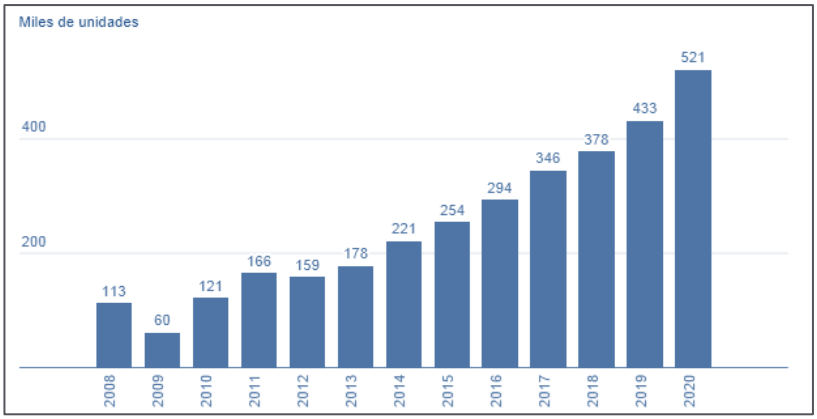
Desde 2010, IFR divide su Informe Anual Mundial de Robótica en dos secciones, una para la robótica industrial y otro para la robótica de servicios. El sector de la robótica industrial supone más de 29M€ en ventas, software y mantenimiento actualmente.

Por su parte, la robótica de servicios ha seguido un crecimiento anual global en torno al 11,5%, y se estima que puede alcanzar un crecimiento anual de más del 20% (Fuente: Casual Robots).

A nivel industrial, el paradigma de la robótica pone en jaque la actual deslocalización industrial, que supone trasladar plantas industriales a países emergentes para aprovechar sus bajos costes de producción. Las fábricas cambiarán por consiguiente la estructuración de sus espacios al ver modificadas por completo los requisitos de ocupación.

España ocupa el puesto duodécimo en la investigación sobre robótica en el mundo con un 2,9% de publicaciones científicas durante el periodo 2014-2016. A nivel europeo, España está en sexta posición por detrás de Alemania, Francia, Italia, Reino Unido y Suiza. (fuente: Instituto de Robótica e Información Industrial).

El parque de robots en España está integrado por 33.338 unidades (fuente: Asociación Española de Robótica y Automatización Tecnologías de la Producción). El sector de la automoción representa el 48,5% de los nuevos robots incorporados, seguido del sector de alimenticio y bebidas (16,3%) y el metal (13,6%).



Suministro anual mundial de robots industriales
Fuente: IFR World Robotics 2017

Por otro lado, los informes apuntan a que el auge de la robótica colaborativa está creando aumentos visibles de productividad a medida que las barreras de seguridad y los sensores que separaban al hombre de la máquina comenzaron a desaparecer (fuente: modaes.es).

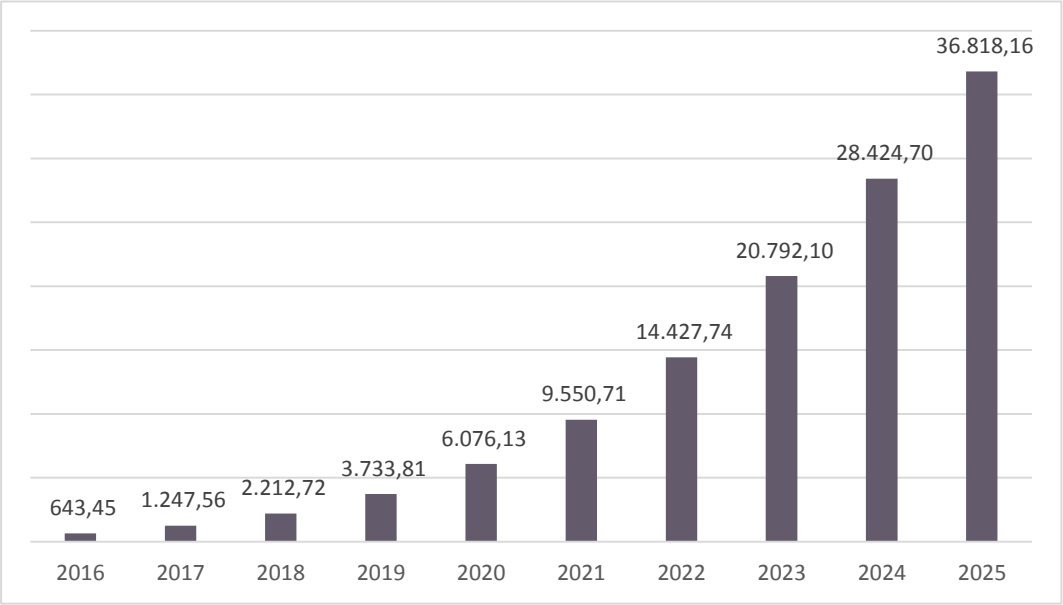
La incorporación de la Inteligencia Artificial a la robótica está permitiendo crear robots que responden a comportamiento humanos, leen emociones e incluso se anticipan a las necesidades humanas. Este nuevo mercado de la robótica doméstica está aún por explotar, pero se prevé una gran aportación a la vida diaria.

La Robótica de Consumo, también llamada Robótica Personal, es uno de los segmentos de la industria robótica que más va a crecer en los próximos años según estiman diferentes expertos. Incluye desde los Robots Domésticos, ya sean de limpieza, mascotas o de teleasistencia, la Robótica Educativa y la Robótica Lúdica, kits de montaje, juguetes robóticos, drones, etc. La firma de investigación de mercado Research and Markets calcula que la industria de la robótica personal podría llegar a superar los 30.000 millones de euros para 2022.

Por último, otro de los campos relacionados con la robótica y susceptible de conectarse al ecosistema de control y gestión es el campo relacionado con la mejora de la capacidad humana de producción, los exoesqueletos que se integran con la anatomía humana para hacer que profesionales de la construcción no sufran tanto desgaste físico, ayudando a prevenir lesiones. Según las previsiones de ABI Research, moverá casi 1.600 millones de euros en 2025.

7.11. Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (AI; Artificial Intelligence) puede tener un efecto transformador en los mercados de consumidores, empresas y gobiernos de todo el mundo (fuente: PWC; Bot.Me: A revolutionary partnership).

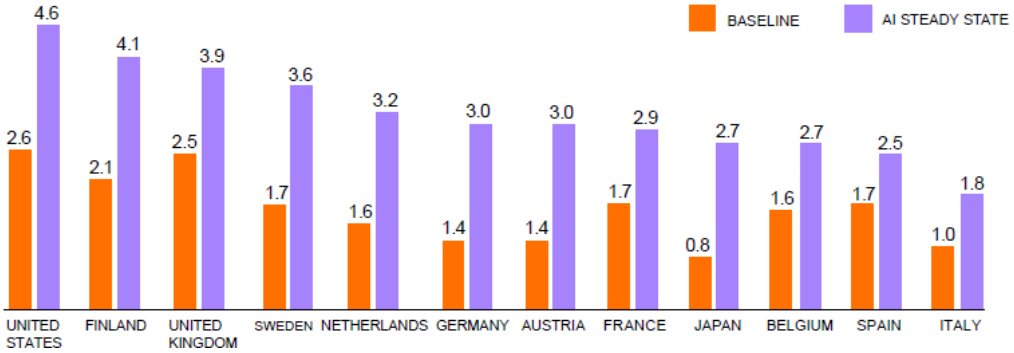


Ingresos previstos por AI (millones de $)
Fuente: Statista 2017

La AI define las tecnologías que pueden comprender, aprender y luego actuar en función de la información de la que disponen. Es perfectamente integrable con otras tecnologías, como la robótica o el IoT, por ejemplo.

La incorporación de tecnologías cognitivas incluyen el aprendizaje automático (machine learning), que permite mejorar el rendimiento de los sistemas informáticos por exposición a los datos pero sin necesidad de seguir instrucciones programadas explícitamente; el procesamiento de lenguajes naturales (natural language processing, NLP) mediante la cual los ordenadores pueden procesar textos de la misma forma que los humanos: o el reconocimiento de voz (speech recognition) que permite transcribir automáticamente y con precisión la voz humana. La AI va camino de mejorar considerablemente hasta alcanzar niveles de procesamiento mayores a los de los seres humanos.

La AI puede tener un fuerte impacto en la economía. Según un análisis de 12 economías desarrolladas realizado por Accenture, la AI podría doblar sus tasas de crecimiento en 2035.

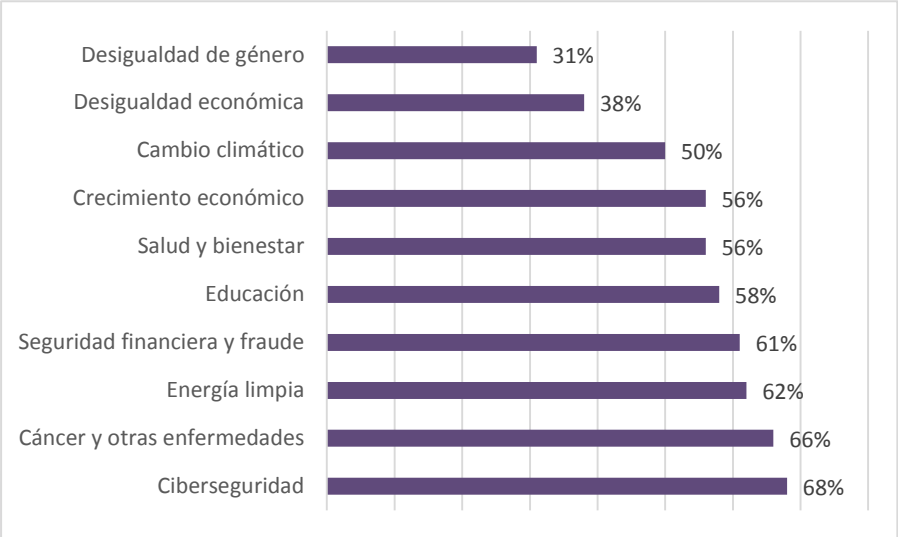


Valor añadido bruto (VAB) real (%, crecimiento)
Fuente: Accenture y Frontier Economics

A pesar de las catastróficas visiones de otros expertos, los ciudadanos ven la AI como una solución a los problemas diarios.

El 63% de los encuestados consideran que la AI ayudará a resolver problemas complejos que afectan a las sociedades modernas y un 59% cree que ayudará a las personas a vivir una vida más plena. Por otro lado, sólo el 46% cree que AI quitará trabajos y, apenas, un 23% cree que AI tendrá implicaciones serias y negativas en la seguridad del planeta. (Fuente: PWC; Bot.Me: A revolutionary partnership).

La mayoría de los consumidores creen que AI proporcionará soluciones a los principales problemas que les preocupan hoy, entre ellos la ciberseguridad, la privacidad, el cáncer y otras enfermedades, la energía o el fraude y las tareas rutinarias de su hogar o trabajo.



Temas que la AI puede ayudar a resolver
Fuente: PWC; Bot.Me: A revolutionary partnership

7.12. Cloud Computing

El hecho de que el Cloud Computing permita facilitar que cualquier usuario pueda acceder en modelo ‘as a Service’ a las aplicaciones e infraestructuras más avanzadas de su proveedor tecnológico, hacen que sea la mejor herramienta para la transformación digital.

Según las últimas investigaciones de IDC España, en 2018 el 75% de las iniciativas digitales estarán co-lideradas por departamentos de Sistemas y líneas de negocio y al menos el 45% de las infraestructuras y el software de las compañías europeas estarán en entornos en la nube en 2020. Los departamentos IT de más del 50% de las empresas apoyarán proyectos de movilidad para obtener mejoras competitivas en 2018.

La mayoría de los datos, tanto de particulares como de empresas, estarán almacenados en la nube. El informe *Highway to* Cloud, de Penteo elaborado en 2016, indicaba que el 98% de las compañías ya contaban con alguna tecnología en la nube y el 50% afirma disponer ya de sus infraestructuras en red.

En torno al 41% de las cargas de trabajo empresariales ya se están ejecutando en la nube y se espera que este porcentaje suba al 60% en próximos años (fuente: 451 Research).
En España, la cloud privada es la opción preferida por las compañías (43%), mientras que el 23% se decanta por los modelos de cloud pública, dejando otra cerca del 33% que prefiere soluciones híbridas (fuente: Penteo).

Por su cuenta, las empresas a escala internacional han optado de forma casi pareja por la nube pública e híbrida (52% y 54%, respectivamente), si bien el 72% de ellas también cuenta con despliegues híbridos (fuente: IDC y Cisco).

Los principales proveedores de sistemas de gestión técnica de edificios (BMS) y/o de sistemas de control industrial (SCADA) modificarán su modelo de negocio para ofrecer dichos sistemas como servicio en la nube, mientras que los principales fabricantes de equipamiento para viviendas ya han empezado a ofrecer soluciones en la nube para el control simple de sus equipos apoyados en el uso del IoT.

7.13. BlockChain

El Blockchain es una tecnología descentralizada de transacciones en la que, cada usuario puede acceder a la cadena de bloques completa, y cada transferencia de fondos de una cuenta a otra se registra de forma segura y verificable mediante el uso de técnicas matemáticas tomadas de la criptografía. Con copias de la cadena de bloques diseminadas por todo el planeta, se considera que son a prueba de manipulaciones.

En banca tiene un alto impacto. Para 2022, la tecnología Blockchain podría ahorrar a los bancos más de 20 mil millones de dólares anualmente en costos (fuente: Santander InnoVentures).

La OCDE constata en su último informe 'Technology Outlook' el auge de las aplicaciones que utilizan Blockchain, un mínimo de 300.000 transacciones al día solo en compraventa de bitcoins.

Pero, a pesar de que el Blockchain se asocia a la moneda digital, no sólo se utiliza para transacciones monetarias. El Blockchain es una infraestructura abierta y global sobre la cual se pueden construir otras tecnologías y aplicaciones.

Mediante el uso de Blockchain, se pueden realizar transacciones de cualquier tipo de forma segura, desde contratos hasta bienes, entradas, etc. También es posible usar el Blockchain para almacenar registros públicos, patentes, etc y promesas vinculantes.

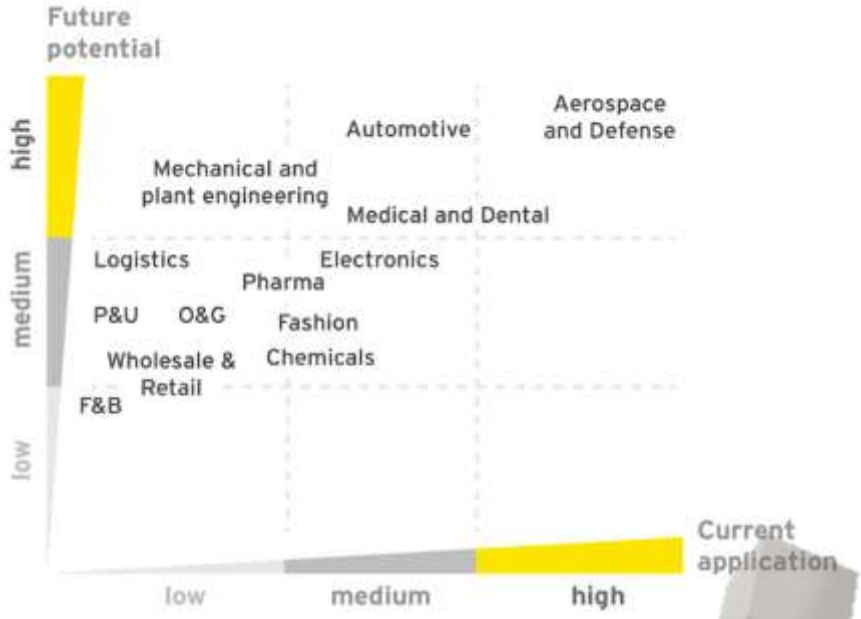
Blockchain está atrayendo a muchas empresas y personas a su uso gracias a su potencial para abordar los problemas de privacidad y seguridad en Internet.

Sin embargo, según la consultora Forrester, el año 2018 será decisivo para el Blockchain en su versión de moneda digital, puesto que considera que el 80% de los proyectos Blockchain fracasarán dado que de las criptomonedas que están listadas en coinmarketcap a día de hoy no pasarán el año 2018.

7.14. 3D Printing

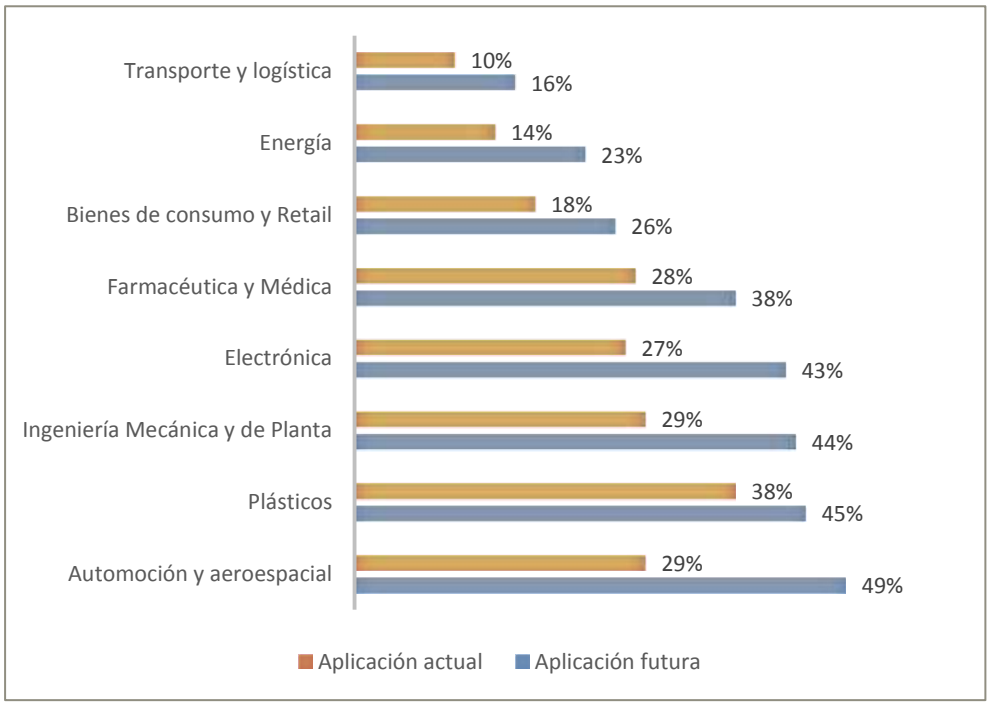
El informe Global 3D Printing Report (EY), analiza las tendencias, el desarrollo y los retos de esta industria. Según recoge el mismo, se estima una previsión de incremento del 25% de ventas hasta 2020, lo que elevaría el valor de mercado hasta los 12.100 millones de dólares.

Se calcula que el mercado de la impresión en 3D crecerá entre 180.000 millones y 490.000 millones de dólares en 2025 en función del grado de madurez y aceptación que se obtenga (fuente: DHL)



Aplicación impresión 3d por industria
Fuente: Global 3D Printing Report

La impresión 3D ha irrumpido en diversos sectores, pero aún puede aportar mucho más en un futuro a corto plazo.



Aplicación actual y futura (%)
Fuente: Global 3D Printing Report

Incluso las cadenas de suministro pueden ver modificado su proceso actual aprovechando el potencial de la impresión 3D.

Su gran potencial radica en la capacidad de simplificar la producción de repuestos y productos complejos y personalizables. Datos obtenidos de una encuesta reciente muestran que el 38 % de las empresas prevén utilizar la impresión 3D en su producción en serie en cinco años, pero no para sustituir totalmente la fabricación tradicional (fuente: DHL).

El estudio publicado por Sculpteo muestra que la tecnología de impresión 3D se utiliza principalmente para realizar prototipos (34%), acelerar el desarrollo de productos (28%), pruebas de concepto (23%), ofrecer productos personalizados (16%) y aumentar la flexibilidad de la producción (13%).

Los centros educativos del futuro,

están llamados a redefinirse aprovechando entre otras tecnologías, las basadas en gamificación y gaming.
La gamificación es una tendencia a través de la que se utilizan elementos y técnicas de juego en un contexto formal para mejorar la adquisición de habilidades y hábitos de cara al aprendizaje, la segunda es la actividad de juego. Los expertos predicen que el mercado de gamificación crecerá en un 500% a aproximadamente 11,10 mil millones de dólares para 2020 (fuente: Gamification Market de Solution).

7.15. Gamificación y Gaming

En su informe, Gamification 2020, Gartner

predice que la gamificación, combinada con otras tendencias y tecnologías emergentes, tendrá un impacto significativo en las siguientes áreas:

- **La innovación**
- **El diseño del desempeño del empleado**
- **La globalización de la educación avanzada**
- **La gamificación del desarrollo personal**
- **La emergencia de las plataformas de participación de los clientes**
- **Preparación para las discontinuidades propias del impacto de la gamificación**

En lo que respecta al gaming, se estima que esta industria supone ya en torno a los 1.000 millones de euros (fuente: Asociación Española de Empresas Productoras y Desarrolladoras de Videojuegos), y según el análisis de la consultora Jon Peddie Research (JPR), las cifras de ventas en gaming irán aumentando un 9% interanual hasta 2019.

El valor de producción de la industria gaming podría alcanzar los 143.500 millones de dólares en 2020 (fuente: Asociación de Computadoras de Taipei).

La combinación del mundo del video juego con el IoT y otras tecnologías permitirá conocer hábitos de juego y conocer mejor a los usuarios del gaming, pudiendo, incluso, interactuar con ellos y entre ellos a través de experiencias más inmersivas y más personalizadas.

7.16. Plataformas BIM

BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativo que abarca todo el ciclo de vida de una construcción, dónde toda la información que se genera y transmite a lo largo de las distintas fases se almacena en un único repositorio, accesible en tiempo real para todos los agentes participantes.

BIM imita el proceso real de construcción y crea un edificio virtual y tridimensional a través de programas informáticos que incluyen los procesos arquitectónicos y constructivos, los materiales, las instalaciones, las estructuras, incluso información sobre sostenibilidad, y al que tienen acceso y permite mantener coordinados a los arquitectos, aparejadores, ingenieros y cualquiera que trabaje en la concepción, construcción, y explotación del edificio. A mejor definición de un edificio en las fases de proyecto y construcción, más larga y económica será su vida útil; desde la detección de interferencias posibles en la fase virtual antes de la construcción, lo que mejorará los plazos de la misma hasta la anticipación mediante avisos de los mantenimientos preventivos. El uso de este sistema supone ahorros para todos los agentes intervinientes.

Esta forma de trabajo requiere de un profundo cambio en la mentalidad de toda la industria de la construcción. Supone un gran salto cualitativo en nuestra forma tradicional de trabajar y añade valor a la actividad de todos los agentes participantes. Todos los estudios coinciden en que BIM ofrece al sector de la construcción la oportunidad de dejar de ser un proceso cuasi-artesanal para empezar a ser un verdadero proceso industrial en todas sus ramas y actividades. Además, exige de nuevos modelos organizacionales y relacionales, protocolos y flujos de trabajo entre los participantes. Nuevos procesos en los que la tecnología y las herramientas de software en las que se basa esta metodología juegan un papel fundamental. BIM también ofrece al mundo de la construcción la oportunidad de entrar definitivamente en la era digital.

El cambio del modelo productivo tradicional a un entorno BIM no solo se está fraguando desde las iniciativas particulares de profesionales y empresas, sino que las administraciones públicas ya están comprobando los beneficios que puede aportar. De hecho, el Parlamento Europeo aprobó en enero de 2014 la Directiva Europea sobre Contratación Pública (EUPPD) en la que se insta a los gobiernos de los 28 estados miembros a que, a partir de 2016, exijan que los proyectos de construcción financiados con fondos públicos deban desarrollarse en BIM.

Esta Directiva está siendo traspuesta a la legislación de los países miembros. De hecho, los países escandinavos fueron pioneros en esta medida y ya es obligatorio en desarrollo de proyectos de construcción con metodología BIM desde 2013. En Gran Bretaña esta obligatoriedad entrará en vigor en 2016. Francia, Alemania, Holanda y otros países se encuentran ahora mismo preparando su hoja de ruta para que entre 2018 y 2020 se aplique también. En nuestro país, Cataluña fue la primera en acordar su Manifiesto BIM para que entre 2018 y 2020 todas las obras financiadas por la Generalitat Catalana o los ayuntamientos (el firmante del Manifiesto es el Ayuntamiento de Barcelona) se deban desarrollar en BIM.

El Gobierno de España ya ha empezado las consultas con todos los agentes del sector para establecer una Estrategia Nacional BIM que termine implantando la metodología en el país. Aún no se ha establecido una fecha oficial, aunque se estima que para 2020 estará preparado.

Poco a poco se impone la adopción de BIM a nivel internacional, bien a iniciativa del propio sector de la construcción bien por decisión gubernamental. Lo que queda claro de este proceso es que, tarde o temprano, toda la industria de la construcción deberá tener conocimientos de BIM en mayor o menor medida, para garantizarse su supervivencia y competitividad en el sector.

Gracias a BIM, juntamente con el uso de otras tecnologías, puede disponerse del concepto de gemelo digital, es decir de un modelo virtual idéntico al producto o espacio, el cual puede encontrarse en fase de diseño o encontrarse ya construido. De esta manera es posible disponer de un modelo idéntico al real que permita la trazabilidad del producto, espacio o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida.

La representación del gemelo permite su estudio, análisis e incluso test para predecir o tomar decisiones para actuar sobre el modelo físico real con garantías y minimizando riesgos.

Sin embargo, actualmente menos del 6% de empresas constructoras hacen pleno uso de las herramientas de planificación digital a pesar de que el 93 % del sector de la construcción coinciden en que la digitalización afectará a todos los procesos (fuente: Think:Act; Digitization of the construction industry).

8. Análisis de riesgos, barreras y motores clave

8.1. Debilidades

Tal como ya se ha enumerado en este informe, las principales barreras para el desarrollo y el incremento de inversiones en el mercado de los edificios y de los hogares inteligentes se resumen como sigue:

- **Precio elevado de implantación**

  Este es el motivo principal que la mayoría de los usuarios argumenta a la hora de plantearse automatizar su vivienda o edificio.

  El concepto de incorporar dispositivos tecnológicos sin diseñar previamente las funcionalidades reales a contemplar, corroboran dicha apreciación.

  Algunas firmas han conseguido trasladar el concepto del producto como un equipamiento auxiliar que aporta una serie de beneficios hasta pasar a ser un elemento de lujo y de marca por el cual pagar un coste más elevado sólo por el hecho de disponer del mismo. Un ejemplo de esto se encuentra en los productos de Apple o en los de Nest.

  Sin embargo, se debe concienciar a ingenieros, diseñadores y usuarios finales a plantear desde el inicio un proyecto inicial que describa en profundidad las funciones requeridas para poder optimizar las instalaciones y obtener un coste calidad-precio-confort ajustado y coherente.

- **La fragmentación tecnológica**

  El gran problema técnico en la actualidad es la gran dispersión de protocolos de comunicación, muchos de ellos propietarios, que imposibilitan la integración global de los elementos de control, encareciendo la instalación y complicando el mantenimiento y actualización de los sistemas instalados, afectando por tanto a su rentabilidad.

  La reticencia a integrar dispositivos que puedan quedar obsoletos en un plazo de tiempo corto, no consiguiendo un retorno de la inversión adecuado, hace que muchas inversiones se cancelen.

Salvo para soluciones pequeñas, es habitual que el sistema, sobre todo en edificio, cuente con diversos protocolos de comunicación, lo que hace compleja su integración y, posteriormente, su manutención. Si la solución se ha simplificado para el usuario con un front-end único, al menos la usabilidad se simplifica. Sin embargo, es habitual que, en su lugar, se integren diversos proveedores de mando y control, lo que complica el uso, dado que no siempre resulta posible armonizar la manera en la que trabajan y presentan datos.

En cuanto a las soluciones por fases, muy ligado a reformas por fases, pequeñas instalaciones o usuarios finales que se aventuran a integrar sistemas de control, el problema radica en que no siempre un mismo proveedor dispone de una solución completa para las necesidades de las fases actuales y de las fases futuras con lo que, al final, o se prescinde de funciones importantes o bien el resultado es algo parecido a un sistema por piezas inconexas que tratan de trabajar como un único sistema pero sin conseguir sacar el máximo provecho, lo que acaba provocando redundar algunos componentes, encareciendo la solución.

- **La falta de conocimiento de los beneficios percibidos**

  Los usuarios, generalmente, no acaban de percibir beneficios importantes en los dispositivos conectados. No al menos lo suficientemente de peso como para realizar una inversión tan elevada como la que consideran que están pagando.

  Este aspecto se ve potenciado, y a su vez potencia, al primero de los impedimentos descritos más arriba, el precio.

  Tal como se enumeraba en el ejemplo anterior, Apple ha incluido, en su argumentario, no sólo las funcionalidades ofrecidas sino también la exclusividad, el diseño y la marca, pasando a ser un producto distintivo más que un elemento útil.

  A diferencia de la industria automovilística donde no se describe el equipamiento sino la funcionalidad recibida, la industria de los edificios inteligentes sigue haciendo mención, en su mayoría, a los equipos y sistemas a integrar más que a la función global y su beneficio.

  Conseguir transmitir estas ventajas adquiridas es importante para que el usuario se plantee una solución de este tipo sin centrarla únicamente en el coste de la misma.

  Por otro lado, plantear soluciones que realmente vayan acorde a las necesidades y usos reales que se le van a dar, es el mejor camino para la implantación de sistemas de control y otras tecnologías en edificios y hogares.

- **La seguridad y la confidencialidad**

  El gran reto que ya empieza a plantearse, actualmente, es el de disponer de sistemas seguros.

  La gran red de dispositivos conectados aparecida con la irrupción del IoT lleva sin embargo implícita una reducción en las capas complementarias destinadas a la protección de acceso a su capa de comunicación. Esto hace que los dispositivos sean vulnerables a los ciberataques y, por tanto, expongan al resto de la infraestructura a una puerta de acceso a ciberhackeo.

  Para evitar esta debilidad es imprescindible incorporar los principios de seguridad desde la concepción de la red de comunicaciones de los edificios, principalmente, y hogares en la fase del proyecto de integración global que debe acometerse.

- **La complejidad de uso**

  Finalmente, uno de los condicionantes a la hora de tomar la decisión en la compra está en la complejidad de uso del sistema.

  El hecho de disponer de una elevada fragmentación implica la necesidad de disponer de diferentes maneras de acceder, comunicar e incluso interactuar. Esto implica una gran variedad de sistemas de uso, múltiples aplicaciones al mismo tiempo y un gran abanico de posibles combinaciones a la hora de llevar a cabo una acción.

  A la tediosa actividad asociada al televisor y sus fuentes de entrada (blurays, equipos de audio, grabadores, etc) en el que se acaba disponiendo de una batería de mandos a distancia, ahora se le suma el gran despliegue de mandos y aplicaciones para el control del hogar o, en el caso de edificios, el ejército de monitores y aplicativos propios de una sala de control aeroespacial.

  A pesar de las prometidas “soluciones globales” la realidad actual es que se dispone de una gran variedad de equipamientos no compatibles del todo entre sí y que implican la necesidad, no sólo de conocer su funcionamiento, sino también de mantenimiento y actualización.

  Los mantenedores requieren disponer de múltiples herramientas de programación y test, lo que implica una fuerte inversión en equipamientos y en conocimiento que no está al alcance de muchos.

  Además, la falta de conocimiento suficiente en la fase de diseño e instalación de los sistemas ante tal cantidad de soluciones diferentes hace que muchos diseñadores e instaladores acaben llevando a cabo ejecuciones tradicionales de equipamientos.

8.2. Amenazas

El mundo está en constante cambio y, actualmente, nos hallamos en un proceso de aceleración tecnológica, que algunos han venido a denominar la cuarta revolución industrial, que va a conllevar cambios tremendamente significativos a corto y medio plazo.

En esta línea, existen una serie de tendencias de riesgo que pueden alterar, notoriamente, la cadena de sucesos futuros. Entre estas tendencias, a modo de resumen, y tal como el Foro Económico Mundial indicaba en su Informe de Riesgos Globales de 2017, se encuentran:

- La desigualdad económica
- La polarización social
- Los peligros medioambientales

Estos riesgos ponen en jaque cualquier desarrollo futuro, aunque, cabe destacar, son riesgos globales, lo que significa que no afectan de igual manera y al mismo tiempo en todo el planeta y que, por otro lado, son motivo de desarrollo por gobiernos de todo el mundo.

Además de estos riesgos globales, el sector específico de la conectividad inteligente compite ante otro escenario de riesgos específicos que impactan en su desarrollo. Estos riesgos pueden resumirse en los siguientes:

- **Normativas y legislaciones específicas**

  La legislación vigente en materia de construcción sostenible y la normativa sectorial complementaria recoge ya la necesidad de disponer de elementos de control y gestión que garanticen y aseguren la eficiencia de los edificios, así como la sostenibilidad de estos y de los procesos asociados.

  Las directivas en desarrollo endurecen algunas de las medidas para alcanzar niveles mayores, principalmente, en materia de eficiencia.

  Sin embargo, estas normativas no regulan la tipología y criterios de selección de equipos y protocolos. La regulación de estos es importante para garantizar una buena implementación de soluciones, pero, una mala regulación, puede poner en riesgo el desarrollo de soluciones que puedan hacer frente a los nuevos requisitos sociales y dar ventaja a soluciones que no sean capaces de escalarse y de interconectarse entre ellas, lo que frenaría el avance tecnológico e incluso provocaría mayor fragmentación.

  Finalmente, el acelerado avance de las tecnologías se ve condicionado ante el freno que

supone el cambio administrativo y legal a nivel mundial. La ley y la justicia no progresa al mismo ritmo. Estos ritmos desacompasados ponen freno al progreso tecnológico, en muchos casos, al no contemplarse los posibles escenarios nuevos en reglas descritas en las leyes de los diferentes países.

- **Otras aplicaciones TIC que recorten la inversión en sistemas inteligentes o los anulen.**

  La necesidad de invertir en otras tecnologías no relacionadas directamente con la edificación inteligente puede hacer que, éstas, evolucionen a mayor velocidad y acaban complementando e incluso sustituyendo a los sistemas inteligentes, de manera que aporten nuevas visiones y condicionen la aceptación social ante el uso de los actuales dispositivos inteligentes.

  Un ejemplo se observa en el avance del sector de la telefonía móvil, que ha ido acaparando funciones y transformando otros sectores, como el de la fotografía o el vídeo.

  Además, la inversión en otras tecnologías, ante un escaparate de inversión finito, hace inviable alcanzar las cifras estimadas de estos sectores.

  Por otra parte, el desarrollo de nuevas tecnologías por parte de start ups, y principalmente ligado al internet de las cosas, está ayudando a la aparición de nuevas soluciones y de soluciones a menor coste, sin embargo, la delgada línea entre electrónica destinada al concepto de control con la electrónica destinada a equipos de consumo puede debilitar la capacidad de integración de los hogares y edificios y atomizar el sector hasta reducirlo a componentes de otras soluciones. Resulta fácil observar la cantidad de informes y estudios con visión local sobre un sector o aplicación concreta y que no muestran relación con otros sectores o partes de una solución que podría entenderse como un proyecto más global.

  Finalmente, la tendencia al open data y al open source, así como la electrónica libremente programable está llevando a los usuarios a desarrollar sus proyectos propios, un aspecto que en un futuro crecerá. Un ejemplo es Arduino o Rasberry Pi.

  La incorporación de otras tecnologías que permite su desarrollo personal, como la impresión 3D o la robótica doméstica pueden llevar a la aparición de un mercado pensado para el libre desarrollo, desbancando al mercado de venta de dispositivos parametrizables o programables destinados a funciones específicas.

- **Alta velocidad de cambios tecnológicos**

  La alta velocidad a la que se están llevando a cabo los cambios tecnológicos hacen difícil alcanzar la madurez de las tecnologías implementadas. En muchos casos, el propio usuario se siente incapaz de seguir el ritmo y acaba abrumado con los cambios, no siendo capaz de aprovechar todo el potencial y, por tanto, siendo incapaz de comparar las funcionalidades entre sistemas, a priori, similares. En estos casos, de nuevo, aparecen sólo dos posibles variables de comparación, el coste y la exclusividad del producto, generalmente asociada a la marca.

  Por otro lado, existe un riesgo asociado a este que debe ser controlado por las administraciones y entes sociales y que se debe a la exclusión de personas o de colectivos enteros por no ser capaces de adaptarse a las nuevas tecnologías. Esto puede provocar una nueva clasificación social desfavorecida.

En lo que respecta a la implementación de tecnología, la incapacidad de no ser capaces de seguir el ritmo de cambios implica una desaceleración de la inversión ante el pánico a no elegir el producto adecuado, con lo que la tendencia es anclarse al producto más conocido y asimilado, en muchos casos, el tradicional.

Por otra parte, el elevado estrés por mantener los productos tecnológicos alineados con los últimos avances implica un elevado coste de desarrollo y un alto grado de reciclado continuo, es decir, una formación constante y continuada para conocer sistemas cada vez más avanzados.

- **Canibalismo del sector**

  Un último riesgo parte de dentro del propio sector. La batalla por copar el mercado está llevando a muchas firmas a aislar sus productos y los de sus aliados del resto. Esta protección provoca incertidumbre en el usuario al no saber qué sistema imperará en el futuro y, por tanto, le obliga a mantenerse a la espera y, en el mejor de los casos, a apostar por electrónica de bajo precio por el momento.

  Los esfuerzos de marketing, en estos casos, se centran a buscar motivos para dicho aislamiento, manteniendo a sus clientes cautivos de sus soluciones, lo que implica dos problemas importantes. El primero, que se reducen las posibilidades que el sector puede ofrecer para dar respuesta a los problemas de los usuarios. El segundo, que reduce la capacidad de desarrollo del sector y ralentiza su difusión, con lo que da tiempo a otros sistemas y apuestas de inversión para tomar el relevo en la lista de prioridades de los consumidores.

  Además, esta opción provoca que los usuarios pierdan la visión de las posibilidades de este tipo de sistemas y se mantengan desinformados o mal informados y, por tanto, su creencia sobre la capacidad del sector inteligente se ve condicionada.

  Finalmente, ante esta batalla, hay otra posición que tampoco favorece, que es la reducción de precios a base de reducir funcionalidades y capacidades, disponiendo de sistemas endebles y vulnerables ante fallos, ataques y mal uso y que dañan la imagen de todo el sector, dando argumentos para no invertir en ellos y aumentado el temor del usuario final ante esta perspectiva.

Finalmente, no puede pasarse por alto el debate acerca de la pérdida de empleos debido a la automatización de estos y que pueden ser realizados por máquinas.

Este temor no es nuevo. Ya en la primera revolución industrial muchos empleos hasta el momento realizados por humanos pasaron a ser realizados por máquinas.

Tras un proceso de adaptación entre seres humanos y máquinas, surgieron nuevos empleos inéditos hasta la época y que nadie habría sido capaz de prever antes de la llegada de las máquinas de aquella época.

Esto es lo mismo que un gran sector científico opina que sucederá en los próximos años. La masiva incorporación de máquinas provocará una primera tensión que requerirá el reciclaje de conocimientos para recolocar a los empleados sustituidos por sistemas automáticos y la aparición de nuevas oportunidades, muchas de ellas aún difíciles, por no decir imposible, de predecir.

8.3. Fortalezas

En lo que respecta a las fortalezas del sector de las viviendas y edificios inteligentes, pueden enumerarse varios aspectos potenciales.

Las tecnologías de control más maduras en la actualidad aportan una gran variedad de dispositivos destinados al ahorro y gestión de energía que permite reducir el consumo y mejorar la capacidad de los edificios para minimizar su impacto medioambiental.

Así mismo, permite una perfecta trazabilidad de los materiales empleados en la construcción de hogares y edificios, permitiendo una optimización de los recursos en su fase previa.

La tecnología actual, unida a la nueva familia de dispositivos vinculados al Internet de las Cosas permite llevar a cabo la implementación de la llamada industria 4.0 que pretende digitalizar todo el proceso de vida de los sistemas y servicios de forma que se pueda fabricar a medida o casi a medida, personalizar los servicios y los procesos relacionados con la venta de productos y la prestación de servicios y obtener el conocimiento exacto del ciclo de vida de cualquier producto.

Esto puede ayudar de manera considerable a vincular la vida personal con el desarrollo empresarial de forma que se pueda llegar a optimizar no sólo los procesos en sí mismos sino el entorno social que se relaciona con estos procesos (transporte, comunicaciones, gestión de residuos, etc.).

La Inteligencia artificial y el Big Data puede ayudar a mejorar, en gran manera, todos estos procesos empresariales y personales, de manera en que se optimice el funcionamiento de cualquier sistema o proceso. Es decir, es posible mejorar la vida útil de cualquier producto, reducir su impacto medioambiental, aproximarlo más a la necesidad real para el que se destina, ampliar su funcionalidad y seleccionar de manera más eficiente las materias primas que lo conforman, así como su proceso de fabricación.

La capacidad de personalización de las tecnologías es tan alta que es posible llegar a ofrecer soluciones totalmente a medida sin costes adicionales.

La automatización permite destinar ciertas tareas/trabajos incómodos, duros, insalubres o estresantes a su elaboración por parte de máquinas capaces de liberar a las personas de estos. Las máquinas tienen la

capacidad de simplificar la vida y el trabajo, aportando, además, mayor seguridad en muchos casos.

Finalmente, otra de las grandes fortalezas es la de aportar al ser humano nuevas posibilidades de acción, algo impensable para algunas personas en la actualidad y que les permitiría una mayor integración social. Es un claro ejemplo la aparición de prótesis para personas con miembros amputados, la conexión de sistemas de reconocimiento visual para invidentes o los sistemas de interacción mediante sistemas de reconocimiento de voz. Muchos de estos sistemas no son nuevos, pero, gracias al desarrollo de estas tecnologías a nivel global, la distribución comercial de estos equipamientos ha aumentado y proliferado.

8.4. Oportunidades

A lo largo de este informe se han presentado cifras acerca de las expectativas previstas. Así mimos, en muchos casos se han presentado, incluso, ámbitos de acción donde progresar en mayor medida.

Tratando de sintetizar estas oportunidades podemos distinguir varias grandes áreas que conformarían el futuro marco de referencia sobre el que se pueden encontrar oportunidades de negocio:

- **Reducción y optimización de consumo de recursos** (energía, agua, alimentos)
  No sólo es una cuestión normativa asociada a directivas europeas y cumbres climáticas, es una realidad y una necesidad.
  El incremento de la población implica una redistribución de los recursos unitarios a la baja y, a largo plazo, la imposibilidad de abastecer incluso a grupos población que, actualmente, no sufren ni si quiere de recortes.
  La reducción de consumos y la mejora de abastecimientos es una necesidad que implicará, forzosamente, una fuerte inversión en la búsqueda de soluciones. Es en este escenario en el que la tecnología de edificios inteligentes puede aportar, tanto en la prevención como en la acción, grandes oportunidades.

- **Mejorar la seguridad** (física y digital)

  La presión por la ausencia de recursos y la desigualdad social puede incrementar el riesgo a ataques a la propiedad, ya sea como reivindicación o como para usurpación de bienes.

  El miedo ante estos escenarios hace que, cada vez más, la seguridad física adquiera mayor importancia.

  Por otro lado, el incremento en las transacciones digitales y el mayor conocimiento social en materia de fraude y corrupción hace necesario plantear un nuevo escenario de protección digital. Esto, unido al incremento masivo de dispositivos conectados a la red hace necesario un mayor esfuerzo en ciberseguridad a todos los niveles.

- **Mejorar la experiencia** (física y virtual)

  Las experiencias hacen más felices a las personas en comparación con las posesiones materiales (fuente: Universidad de Cornell). Los usuarios buscan, cada vez más, experiencias en lugar de bienes.

  En algunos casos, ciertas experiencias o, incluso, visitar ciertos lugares, se vuelve complejo e incluso imposible.

  Por otro lado, el hecho de participar en una actividad que sea capaz de impactar emocionalmente es mucho más adictivo que la compra de un bien, cuyo impulso de placer es puntual.

  Un claro ejemplo de la actual tendencia en el incremento de escenarios orientados a la experiencia son los Escape Rooms, donde, además de ofrecer un espectáculo acompañado de gente y en vivo, incorpora el efecto de la adrenalina debido al sentimiento de riesgo.

  Por otro lado, es importante entender que el efecto de la emoción también se vincula al del aprendizaje, a la atención e incluso a la fidelización.

  Poder ofrecer al usuario oportunidades para su experiencia, sin duda puede impactar en todos estos conceptos y en muchos otros.

- **Personalización**

  La posibilidad de ofrecer al usuario un producto o servicio personalizado a su medida es algo que garantiza el éxito de la inversión.

  Este es uno de los factores valorados como favorable en la mayoría de las encuestas realizadas a usuarios en diferentes mercados.

  Un ejemplo claro, lo tenemos en las cadenas hoteleras que empiezan a ofrecer la personalización del mensaje de bienvenida, las escenas lumínicas, el sonido de fondo e incluso el aroma de la habitación para un cliente al visitar cualquiera de sus establecimientos a nivel mundial.

- **Independencia del puesto de trabajo**

  Uno de los aspectos que más se están demandando en la actualidad es la independencia entre el espacio físico y temporal y el momento de realizar una tarea.

  Aspectos como la conciliación familiar o, más amplios, como la globalización, implican, forzosamente, no vincular las posibilidades de llevar a cabo una acción a un lugar concreto.

  Las herramientas tecnológicas pueden, sin lugar a duda, ayudar a la deslocalización de los recursos.

- **Mejorar la salud**

  El envejecimiento mundial y la baja tasa de natalidad en muchos países, así como las afectaciones debidas al medio ambiente son motivo de preocupación a nivel global.

  Además, la posibilidad de aumentar la esperanza de vida significa que es necesario prever soluciones que ayuden minimizar los riesgos derivados de este nuevo escenario y que permitan reducir la carga económica sobre el servicio de salud estatal facilitando un apoyo a personas con diversos grados de dependencia directamente en su propia vivienda.

- **Reducir la desigualdad**

  Poner fin a la desigualdad es uno de los retos mundiales. Las nuevas tecnologías pueden favorecer una enorme mejora en esta línea, reduciendo las diferencias físicas y mejorando las oportunidades de desarrollo.

8.5. Análisis DAFO

DEBILIDADES	AMENAZAS
- Los altos precios - Fragmentación de tecnologías - La falta de conocimiento de los beneficios percibidos - La seguridad y la confidencialidad	- Riesgos Globales - Normativas y legislaciones específicas - Otras aplicaciones TIC - Alta velocidad de cambios tecnológicos - Canibalismo del propio sector
FORTALEZAS	**OPORTUNIDADES**
- Gran variedad de soluciones y productos maduros - Mejora de eficiencia energética y de gestión de recursos - Permite la personalización - Mejorar la calidad de vida y del trabajo - Potencia la integración social	- Reducción y optimización de consumo de recursos (energía, agua, alimentos) - Mejorar la seguridad (física y digital) - Mejorar la experiencia (física y virtual) - Personalización - Independencia del puesto de trabajo - Mejorar la salud - Reducir la desigualdad

9. Necesidades de acción

9.1. Visión de futuro

En este apartado se presenta el escenario que se contempla extrapolando los datos recogidos en este estudio, más allá de los relativos a los crecimientos económicos de las tecnologías, y que debe servir de referencia para prever el desarrollo posible de las viviendas y edificios inteligentes en el horizonte 2030.

En apenas unos años, la población humana crecerá casi un 30% y las ciudades pasarán a concentrar casi el doble de población que la actual, es decir de cerca de 3.500 millones de habitantes concentrados en ciudades a cerca de 6.400 millones. Esta población contará, además, con cerca de 2.000 millones de personas mayores de 60 años.

Por otro lado, alrededor del 40 % de la población vivirá bajo estrés hídrico. Esto significa que en torno a 3.600 millones de personas sufrirán este estrés, lo que indica que en muchas ciudades se sufrirá este fenómeno si no se ha puesto remedio antes.

Atendiendo a la Ley de Zipf, aumentar la población de la ciudad significa aumentar la dimensión de esta, algo que, cada vez, resultará más complejo si se considera la necesidad de incremento de todas las ciudades del mundo. A modo de ejemplo, pensemos en la ciudad de Barcelona, acotada a su alrededor por el mar y por otras ciudades y cuya única opción de crecer consistiría en absorber a los núcleos colindantes.

Ante este escenario, y atendiendo a los avances tecnológicos, cabe pensar que la organización en las ciudades cambie con el objetivo de minimizar el impacto relacionado con la necesidad de recursos, insuficientes para tanta población, y del daño al medioambiente, además de la imposibilidad de mover a tanta gente de la misma manera que hoy se desplaza e interactúa, dado que las infraestructuras deberían duplicarse.

En consecuencia, el crecimiento de las ciudades deberá replantear la estructura urbanística tipo. En la actualidad, la estructura prototípica (modelo básico de una organización urbana clásica) dispone de un núcleo central histórico, el centro de la ciudad, que alberga poca población y en el que se encuentran edificios históricos, museos, etc., con un segundo anillo formado por barrios, donde se encuentra el grueso de la población y en el que también están los comercios, oficinas, edificios de servicios básicos, con, finalmente, un último anillo periférico donde se ubican las industrias, centros comerciales, grandes núcleos de oficinas, las zonas residenciales unifamiliares y las zonas marginales.

Estos núcleos pueden estar más o menos cercanos a otra unidad similar, en ocasiones, tan cercanos que se desdibujan sus límites. Así mismo, estos anillos, virtuales, se disponen según la geografía, no dibujando circunferencias concéntricas perfectas, aunque, para el modelo de estudio, pueden plantearse así.

Para soportar un aumento masivo de la ciudad tipo existen dos posibilidades. La primera consiste en desplazar el anillo periurbano (el último y más exterior) para aumentar el anillo residencial. Esto significa desplazar la zona industrial, la zona marginal y la zona residencial, incluyendo el resto de los edificios de soporte. Esto sólo sería posible, aparte de asumiendo un alto coste, si no existe limitación física y terreno ocupado anexo a la ciudad a ampliar.

La otra opción, más coherente, consiste en reestructurar los espacios existentes, transformando espacios para albergar a un mayor número de personas y realizar el crecimiento aprovechando la "altura", es decir, construyendo edificios que dispongan de mayor número de plantas.

El aumento de la concentración de población podría implicar la necesidad de cambiar el uso de ciertos edificios para poder albergar a más habitantes, es decir, muchos de los edificios destinados a actividades administrativas y comerciales pasarían a ser edificios de viviendas. Estos edificios desaparecerían, pero no así sus actividades, de manera que muchas de las actividades diarias actuales se realizarían, gracias al uso de tecnologías, desde casa o desde edificios multiuso que concentrasen actividades.

Así, en la primera revolución industrial se pasó de trabajar en casa a concentrar la mano de obra en las industrias y edificios y, con esta nueva revolución, se volvería a descentralizar el trabajo para producir de manera descentralizada de nuevo, esta vez, con apoyo de la tecnología para mantener la conexión con el mundo global.

Los hogares inteligentes se convertirían en el núcleo neurálgico de concentración de funciones, a día de hoy distribuidas en otros espacios público-privados.

Bajo la perspectiva actual, los ciudadanos se desplazan, principalmente de dentro hacia afuera para trabajar y en ambos sentidos para disfrutar el ocio. Por otro lado, se provee de fuera a dentro de población de otras ciudades para abastecer de mano de obra y para ofrecer ocio. En cualquier caso, se dispone de un flujo constante de personas que van hacia dentro y hacia fuera con un constante ir y venir de personas. Las personas van de casa a los centros de acción (trabajos, comercios, escuelas, etc.) y vuelven. Algunos incluso deben atravesar su red de anillos para ir a otro contiguo a desarrollar su actividad diaria.

En el futuro escenario, los ciudadanos sólo tenderían a desplazarse dentro de zona, en la mayoría de los casos, para realizar su actividad diaria y para abastecerse de recursos, compartir espacios comunes y realizar ciertas actividades.

De esta manera, la gestión de su tiempo se haría de manera concentrada en grandes espacios, en las que toda la familia acudiría y, en cada sub-espacio, llevarían a cabo su labor con ayuda de las tecnologías. Sólo en algunos casos se desplazarían a otro lugar para llevar a cabo actividades concretas, desarrollando su día a día en un núcleo concreto y con un mínimo desplazamiento.

Por otro lado, las compras de bienes pasarán a ser, en muchos casos, digitales, bloques de datos que, gracias a la impresión 3D, se transformarán en productos físicos. El usuario no comprará más que un conjunto de datos que imprimirá en centros de impresoras de todo tipo que sustituirán las funciones de comercio físico, y el comerciante modelará estos productos según las necesidades.

Claro está, algunos productos si se seguirán produciendo en masa por una no necesidad de personalizar todos los componentes. Igualmente, el nuevo lujo irá asociado a la artesanía.

Esto reduciría considerablemente el impacto de movilidad y la logística, aunque implica la necesidad de disponer de potentes infraestructuras de transmisión de datos y de sólidos estándar de interconectividad entre equipamientos de diferente índole.

Siguiendo este modelo propuesto es de prever que:

- Los edificios actuales pensados para albergar gran cantidad de personas o de archivos en papel, tales como bibliotecas, centros de ocio, pasarán a albergar centros de procesamiento de datos que concentren y pongan a disposición el conocimiento almacenado.

- Las industrias reduzcan considerablemente el espacio requerido para su actividad, pudiendo desplazarse más si cabe a núcleos industriales de la periferia, agrupándose bajo el concepto de economía circular. De este modo los residuos de un proceso podrán reutilizarse como materia prima de otro sin un coste elevado en el transporte del mismo, obteniendo una fabricación más sostenible y rentable.

  Las industrias, en su mayoría, sustituirán:
  - hornos y empaquetadoras por impresoras 3D y maquinaria de control numérico avanzado, reduciendo los costes de fabricación y facilitando la personalización de los productos.
  - Trabajo puramente manual y automatizable por robots, requiriendo para sus plantillas, a su vez, entre otros, perfiles de expertos en minería datos, mecatrónica, ciberseguridad y comunicaciones.

- Las escuelas pasarán a ofrecer a sus alumnos el grueso de la formación a distancia (e-learning) compartiendo la misma con alumnos de todo el mundo, incluyendo incluso formación práctica remota gracias a la realidad virtual y aumentada y el uso de IoT.

- Las oficinas de turismo podrían desaparecer físicamente y ser sólo virtuales y centradas en ofrecer a los turistas experiencias por todo el mundo, incluso por el antiguo y ya desaparecido, sin moverse de su ciudad gracias al uso de la realidad virtual y de equipamiento sensorial inmersivo: aromas, colores, sonidos, etc.

- Los hospitales al igual que las industrias, reducirán su espacio, y se especializarán exclusivamente en la realización de operaciones complejas y urgencias, ofreciendo a pacientes y médicos una consulta vía online dónde incluso se puedan realizar intervenciones simples en remoto mediante robótica colaborativa y realidad aumentada.

- Las oficinas se concentrarán para ofrecer salas multidisciplinares dónde reunir puntualmente a equipos de trabajo para actividades grupales, puesto que las tareas del día a día se realizarán desde nuestro propio salón.

- Las oficinas bancarias, al igual que las oficinas de turismo podrían desaparecer físicamente y ser sólo virtuales, totalmente digitalizadas y centradas en preservar la reputación online del banco y verificar la seguridad de las transacciones monetarias gracias a la IA y el blockchain.

- Los espacios destinados a la producción de alimentos se reubicarán incluso en los propios edificios que albergarán zonas destinadas a la elaboración de alimentos para el consumo, no necesariamente en la forma que hoy los conocemos.

- Del mismo modo, la administración pública deberá modificar sus servicios y acercarlos a los ciudadanos a través de dispositivos móviles seguros gracias al cloud y la ciberseguridad.

A nivel general, el valor de los edificios y viviendas inteligentes vendrá determinado por su capacidad para autogenerar los recursos que requiere y por el abanico de funciones que permitan realizar, lo cual dependerá en gran medida de la conectividad y de las instalaciones disponibles para poder disfrutar de esta nueva ciudad digital. Ello llevará a disponer de todo un mundo conectado y plagado de información, blindando sus accesos. Las empresas de seguridad pasarán de proteger el acceso físico a protegerlo del ciberacceso.

La ciudad pasará de la producción por fuerza y esfuerzo a la ciudad del conocimiento y el pensamiento. Ya no será necesario disponer de mano de obra masiva sino de capacidad de pensamiento.

La política se verá asistida por la inteligencia artificial y por las herramientas de participación ciudadana, de manera que el político pasará a ser un gestor de la opinión que representará la ciudad pero que estará ligado a su actividad diaria.

El modelo de nación estado convergerá, llevado al extremo, en el de vivienda-estado que se autogestiona y gobierna y que debe vincularse al resto como una neurona hace con el resto. Por ello, la representación política pasará de una representación nacional a una zonal que alimentará y se alimentará de datos del sistema global.

Algo impensable hoy, como el gobierno a distancia, será comúnmente aceptado y se pasará de un gobierno nacional a un consenso global con la participación de todos los núcleos de población a través de las plataformas digitales, haciendo necesario el análisis de información mediante herramientas de Big Data y el apoyo de la Inteligencia Artificial.

Algo similar sucederá con los cuerpos de seguridad, que pasarán de un modelo nacional a un ente global que gestione los nodos locales.

Por tanto, los edificios y viviendas inteligentes pasarán a ser entes con vida que comuniquen y que estén a la escucha del resto.

9.2. Responsabilidad de los agentes implicados

La visión anterior, no deja de ser un posible escenario que dependerá de la eclosión definitiva de las tecnologías descritas en el presente informe. La realidad actual es que, la velocidad a la que las tecnologías cambian y aparecen nuevas se hace muy complejo predecir un escenario futuro, máxime cuando la inteligencia artificial podría adquirir cierta relevancia y alterar el curso de los hechos.

Así mismo, el freno ante el veloz desarrollo de las tecnologías y el vértigo que ello supone puede retrasar la consolidación de algunas de estas tecnologías.

Sin embargo, lo que parece imparable es el impacto derivado del aumento de la población en términos de degradación de los recursos y destrucción de los ecosistemas. El impacto climático, independientemente del grado de criticidad que cada autor exponga, es una realidad que, en mayor o menor medida, está alterando los ciclos de la vida actuales.

Por otra parte, el impacto de la tecnología en la sociedad, aunque sólo sea por el influjo adictivo que se deriva ante la adquisición de algo nuevo, un aspecto ampliamente estudiado en neurociencias también es algo que no va a desaparecer.

Ante estas perspectivas, existente una serie de acciones que pueden llevarse a cabo para favorecer significativamente la evolución del sector de las viviendas y edificios inteligentes, los cuales se exponen a continuación:

Ámbitos	Alto Precio	Fragmentación	Conocimient o beneficios	Seguridad y confidencialidad	Riesgos globales	Normativas	Competencias TIC	Adaptación al cambio	Canibalismo
Industria	Alto	Alto	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	Medio	---	Alto
Asociaciones y clústeres	---	Medio	Alto	---	Bajo	Medio	Bajo	Bajo	---
Administración y gobierno	---	Bajo	---	Medio	Alto	Alto	---	Bajo	---
Ciencia	---	Bajo	Medio	Medio	Medio	---	Bajo	Medio	---
Educación	---	---	Alto	---	Bajo	---	Bajo	Medio	---
Comunicación	---	---	Bajo	---	---	---	Bajo	Alto	---
Consumidores	Bajo	---	Bajo	---	Bajo	---	Bajo	Medio	Bajo

Grado de responsabilidad para hacer frente a cada riesgo o amenaza

9.2.1. Industria

La Industria de los dispositivos conectados tiene por delante varios retos importantes.

Es el principal agente en la definición de precios y responsable máximo de tratar de alcanzar un precio óptimo para la aceptación en el mercado.

En cuanto a la fragmentación, tiene la tarea de conseguir un consenso en el uso de protocolos estandarizados y la adaptación de sistemas para su interoperabilidad.

En la medida de lo posible, la industria debe conseguir aportar conocimientos suficientes al resto de agentes y dotarles de argumentos para poder entender los beneficios de la incorporación de dispositivos conectados, pero no puede pretender ser el canal principal, dado que podría incurrir en una aportación sesgada y dirigida hacia una posición de ventaja competitiva de su cartera de productos.

En lo que respecta a Riesgos Globales, su aportación se orienta en dos líneas, una, transformándose en ejemplo de buenas prácticas y otra aportando conocimiento y centrando su desarrollo en implementar tecnologías que favorezcan la minimización de estos impactos, dando preferencia a aquellos estudios que aporten valor en esta línea (un ejemplo de esto sería la evaluación del presente informe en favor de un mejor desarrollo industrial).

El campo normativo es clave para asegurar el desarrollo de las tecnologías adecuadas, así como su puesta en el mercado. Sin embargo, la industria sólo debería aportar su experiencia directa para el correcto desarrollo y evolución de la normativa, sin tratar de influir en ella por razones económicas.

Competir con otras tecnologías, así como favorecer su integración es otra de las labores importantes a cubrir manteniendo el canal de cooperación y desarrollo con otros sectores para seguir desarrollando nuevas soluciones.

Finalmente, la industria es el principal responsable de evitar su propio canibalismo, fomentando una política de desarrollo en pro de la adecuada implementación de productos, evitando la reducción de funciones o el bajo coste injustificado. Evidentemente, el consumidor influye en este sentido, pero es la propia industria la que puede marcar las reglas y directrices para evitar este hecho.

9.2.2. Plataformas tecnológicas, asociaciones y clústeres

Las plataformas tecnológicas, asociaciones sectoriales y los clústeres juegan un papel clave en la normalización de los sistemas, con el objetivo de estandarizar al máximo la interoperabilidad de las diferentes tecnologías.

El objetivo es asegurar la estrategia adecuada para hacer frente a los retos, mejorando la competitividad del mercado.

Los clústeres son capaces de adaptarse dinámicamente a las nuevas tendencias y necesidades, lo que permite disponer de una herramienta ágil ante un entorno tan cambiante y veloz. Son especialmente importantes de cara a impactar en la planificación estratégica de las empresas de cara a mejorar la competitividad del mercado.

Las Asociaciones, por su parte, disponen de una fuerte presencia y experiencia en el enfoque normativo, que permite establecer de manera adecuada la implicación de las nuevas reglas del mercado.

Estas organizaciones de empresas y de agentes involucrados en este mercado son los principales responsables de definir las estrategias de comunicación de los beneficios que el sector puede ofrecer.

Así mismo, deben tratar de regular el marco técnico y el marco legal para garantizar un desarrollo óptimo y competitivo.

El constante contacto entre clústeres de distintos sectores y su trabajo, a veces conjunto, para disponer de lo mejor de sus mercados, puede ayudar a una adecuada interrelación entre tecnologías diferentes para aprovechar las sinergias entre ellas.

Entre las estrategias de desarrollo a llevar a cabo por estas entidades, una de las posibilidades es la elaboración de una metodología clara de valoración del nivel de integración de los edificios inteligentes a fin de conocer su estado de implementación, algo que ya ha tratado de hacer el Instituto Europeo de Rendimiento de Edificios (BPIE) tal como ya se ha mencionado en el presente informe (fuente Is Europe Ready for the Smart Buildings Revolution).

9.2.3. Administración y gobierno

Las diferentes comisiones y administraciones internacionales están ya involucradas en la elaboración de los marcos de trabajo orientados a minimizar los riesgos globales. Esta es, sin duda, su función principal en lo que respecta a los edificios inteligentes.

Otra importantísima función que deben acometer es la de regular, normativamente, estas actividades y recoger en las diferentes normativas aquellos aspectos relativos a la necesidad de minimizar estos riesgos globales.

Sin embargo, no basta con enumerarlas, es necesario definir las acciones necesarias y los mecanismos adecuados para su implementación, manutención e inspección.

Así mismo, es necesario incorporar las restricciones necesarias en materia de seguridad y confidencialidad que deben cumplirse.

Finalmente, a través de los mecanismos adecuados, debe participar en la difusión de conocimiento necesario para la adaptación de estas tecnologías de cara a obtener la madurez suficiente, así como facilitar la inversión en ellas.

Para fomentar la renovación del parque existente y la implementación del nuevo parque en estas tecnologías es necesario implementar estrategias para ello y asignar fondos destinados a atraer la co-inversión, al menos en las etapas de inicio.

Por último, uno de los grandes retos a los que se enfrentará en los próximos años la gobernanza es la de la redistribución del sistema fiscal.

Queda claro que ya no se habla de mercados nacionales sino globales, lo que exige también un enfoque igual, provocando un enfoque de gobernanza internacional necesario para los nuevos retos del milenio, más allá de banderas y colores. La atomización de naciones no es la mejor solución para esta nueva necesidad política, aunque tampoco lo es un estamento demasiado rígido y lento, lo que propiciaría la necesidad de plantear rápidos estamentos locales, casi zonales, conectados con un sistema de control más global.

9.2.4. Comunidad científica

La comunidad científica debe hacer un esfuerzo en generación de conocimiento y en el estudio de la adaptación de la tecnología para hacer frente a los retos sociales.

Es necesario trabajar para conseguir la máxima aceptación de la tecnología de cara conseguir una maduración de las soluciones al alcance del consumidor y aprovechar así su máximo potencial.

Es importante guiar el esfuerzo del sector en la línea adecuada para reducir los riesgos globales y su impacto y encontrar nuevas soluciones para seguir avanzando en la mejora social.

9.2.5. Comunidad educativa

La comunidad educativa tiene un doble reto por delante.

Por un lado, debe tratar de aportar conocimiento general a los consumidores y demás agentes para prepararlos ante los retos y oportunidades. Es una labor pedagógica orientada al conocimiento general y global.

Por otro lado, tiene un reto aún mayor orientado a un cambio estratégico en la manera y forma de traspasar el conocimiento científico al mundo empresarial. La comunidad educativa debe abrirse globalmente para reducir el tiempo de difusión de conocimiento desde el momento de su concepción, sea cual sea su origen geográfico, y el momento de la llegada al sector industrial y de consumo, aunque este no se encuentre en el mismo lugar de donde procede.

Este gap de tiempo implica una reducir las oportunidades de adaptación de la tecnología al mercado puesto que genera desfases de implantación de tecnologías entre países, cada vez más globalizados y, por tanto, en las ventajas competitivas de estos países.

La formación pasa de ser temporal a atemporal, es decir, no termina cuando se finaliza una etapa formativa, sino que es necesario continuar adquiriendo conocimiento para competir, no sólo entre humanos, lo que implica un modelo formativo flexible y adaptable al entorno profesional y personal. Esto último es algo de lo que también debería plantearse desde las administraciones.

9.2.6. Medios de comunicación

Los medios de comunicación sectoriales, principalmente, pero no de manera excluyente, son responsables de hacer llegar el mensaje y el conocimiento de la tecnología a todos los niveles.

Es evidente que no son responsables de conocer la tecnología, pero sí de ser capaces de discriminar la información no relevante y la no contrastada de la veraz y adecuada, así como de trasladar el conocimiento de alto nivel a conocimiento global y entendible.

La alianza industria-medios de comunicación es más que necesaria para poder trasladar al consumidor la realidad y capacidad de la tecnología y su uso adecuado. Un riesgo importante ante el que se enfrenta la industria es la mala influencia de los medios desprestigiando o infundiendo temor acerca de la tecnología.

9.2.7. Consumidores

El último agente clave en el desarrollo del sector conectado es, por supuesto, el consumidor final, ya sea personal o jurídico (empresa).

Ese agente es, en cierta manera, responsable de aceptar y, por tanto, modelar, los precios óptimos de mercado. Su manera de comprar y el grado de aceptación que tenga ante ciertas soluciones puede propiciar una cierta tendencia de la industria a bajar precios a costa de reducir funciones y calidades, siendo parte culpable del canibalismo del sector.

Igualmente, es, en cierta manera, responsable de que otras tecnologías desplacen a las presentadas en este informe y que sustituyan a estas, ya sea como elemento complementario para satisfacer sus necesidades o como elemento alternativo ante un cambio de preferencias.

Así mismo, es responsable de informarse sobre los beneficios y conocer las opciones que el mercado les brinda.

El consumidor desde responsabilizarse de la elección y uso adecuado de las soluciones que desea disponer, y esto sólo es posible si mantiene una actitud abierta y decidida ante su implementación y si trata no sólo de estar informado sino también formado.

10. Agradecimientos

Durante la elaboración del presente informe se ha llevado a cabo el estudio minucioso de las tecnologías aquí presentadas y se ha prestado especial interés en el conocimiento de los especialistas y agentes que forman parte de la cadena de valor.

En especial, un agradecimiento para:

Por su opinión en la revisión del documento.

11. Referencias

/1/ AgeWatch (2015) “Índice Global de Envejecimiento”

/2/ AIMC - Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (2016) “19º Navegantes en la red”

/3/ Bank of America (2017) “21st Century Cities: Global Smart Cities”

/4/ Barker S. (2017) “Smart Home Markets: Entertainment, Monitoring, Automation, Health, Metering, Appliances 2017-2021”. UK: Juniper Research Ltd

/5/ Barker S. (2016) “Smart Home Appliances: Hardware & eCommerce Opportunities 2016-2021”. UK: Juniper Research Ltd

/6/ Beihoff, D (Ed.). (2016) “El edificio conectado y eficiente: perspectiva sobre las nuevas tecnologías en el espacio de trabajo”

/7/ Beltran A. (Ed.). (2017) “La reinvención digital: una oportunidad para España”. Digital, McKinsey y la colaboración de COTEC

/8/ BEUC, (2016) “A Welcome Culture for Consumers’ Solar Self-Generation”

/9/ BPIE (2016) “Smart buildings in a decarbonised energy system - 10 principles to deliver real benefits for Europe’s citizens”

/10/ BPIE (2016) “Building Renovation Passports”

/11/ BPIE (2017) “Smart Building Decoded - The concept beyond the buzzword”

/12/ BPIE (2017) “Is Europe Ready for the Smart Buildings Revolution?”

/13/ Capgemini (2018) “Turning AI into concrete value”

/14/ Capgemini (2017) “Time to talk”

/15/ Capgemini (2017) “IoT Solutions: Realizing the Potential”

/16/ Capgemini (2017) “The Digital Culture Challenge: Closing the Employee-Leadership Gap”

/17/ Colado, S. (Ed.). (2014) “Smart City. Hacia la gestión inteligente”. Marcombo Editorial. España.

/18/ Context (2017) ““Realidad Virtual: Conocimiento, interés y motivaciones de los consumidores en Europa y en España”

/19/ Dell Technologies (2017) “Emerging technologies’ impact on society & work in 2030”

/20/ Deloitte (2017) “Next-Generation Supply Chains: Digital, On-Demand and Always-On”

/21/ Deloitte (2016) “Predicciones de Tecnología, Medios de Comunicación y Telecomunicaciones”

/22/ Deloitte (2016) “Un modelo energético sostenible para España en 2050”

/23/ DHL (2016) “3D printing and the future of supply chains”

/24/ Ernst & Young GmbH (2016) “How will 3D printing make your company the strongest link in the value chain?”

/25/ Ericsson Consumerlab (2016) “Wearable Technology and the Internet of Things”

/26/ Espiga, F.; Dr. Gotzon Azkarate Garai-Olaun (2015) “Hacia un futuro inteligente”. Tecnalia

/27/ European Commission (2017) “Improving energy performance of buildings”

/28/ European Commission (2017) “Open Data. Maturity in Europe 2017”

/29/ European Commission (2016) “Commission proposes new rules for consumer-centred clean energy transition”

/30/ European Commission (2016) “Recommendations on guidelines for the promotion of nearly zero-energy buildings and best"

/31/ European Commission (2016) “An EU Strategy on Heating and Cooling”

/32/ European Commission (2016) “Impact assessment of the revised rules for the electricity market, ACER and risk preparedness”

/33/ Everis (2016) “Tech Giants, Corporations and Disruptive Start-ups: The Truth of IoT Ecosystem”

/34/ Fenwick, N. (2015) “The State Of Digital Business, 2015 To 2020”. Forrester

/35/ Gartner (2012) “Gamification 2020: What Is the Future of Gamification?”

/36/ GfK (2017) “Tech Trends 2017”

/37/ Global (2016) “Speak Easy”

/38/ Global Kitchen (2017) “La cocina doméstica en la era de la globalización”

/39/ Hammond, R. (2008) “El mundo en 2030”. Zarautz: Ediciones Yago

/40/ ICI Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes (2015) “Smart Cities. Documento de visión a 2030”

/41/ IFR Press Conference (2017) “How robots conquer industry worldwide”

/42/ Incibe (2017) “Encuesta sobre confianza digital en las empresas”

/43/ Incipy (2014) “Transformación e innovación digital”

/44/ Instituto Nacional de Estadística (2017) “Cifras Pyme”

/45/ Instituto Nacional de Estadística (2017) “España en cifras 2017”

/46/ Instituto Nacional de Estadística (2017) “Encuesta sobre Equipamiento y Uso TIC hogares 2017”

/47/ Instituto Nacional de Estadística (2016) “Proyección de la Población de España 2016–2066”

/48/ ISSC, the Institute of Development Studies (IDS) and UNESCO (2016) “The World Social Science Report 2016”

/49/ ISOC (2016) ”La Internet de las cosas. Un informe de la política pública de Internet Society (ISOC)”

/50/ Jugar Bien (2017) “Mercado del juego online en España”

/51/ Kane, G. C.; (Ed.). (2015) “Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation” MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press

/52/ Kasriel-Alexander, D. (2017) “Las 10 principales tendencias globales de consumo para 2017”. Euromonitor International

/53/ Kinnaird , C,; Geipel , M. (2017) “Blockchain Technology”. Arup

/54/ KPMG (2017) “Hacia la Ciudad 4.0”. Siemens

/55/ Manyika, J. (Ed.). (2017) “Un futuro que funciona: automatización, empleo y productividad”. McKinsey & Company

/56/ Manzo, j (Ed.). (2018) “The Potential Economic Consequences of a Highly Automated Construction Industry”. Midelwest Economic Policy Institute

/57/ Ministerio de Economía, Industria y Competitividad (2017) “Retrato de la Pyme”

/58/ Moar, J. (2017) “Voice assistants - the next advertising battleground”. Juniper Research

/59/ Naciones Unidas (2017) “World Population Prospects. The 2017 Revision”

/60/ Naciones Unidas (2016) “Informe sobre Desarrollo Humano 2016”

/61/ Naciones Unidas (2016) “Migración internacional y desarrollo”

/62/ Naciones Unidas (2015) “Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe de 2015”

/63/ OCDE (2017) “Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2017”

/64/ OCDE (2012) “Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050”

/65/ OCDE (2008) “Prospectiva Medioambiental de la OCDE para el 2030”

/66/ Ontsi (2017) “Dossier de Indicadores del índice de Economía y Sociedad Digital (DESI)”

/67/ Ontsi (2017) “Estudio sobre la Ciberseguridad y Confianza de los hogares españoles”

/68/ Ontsi (2016) “Informe Anual del sector TIC y de los Contenidos en España 2016”

/69/ Ontsi (2016) “e-Pyme 2016 de análisis sectorial de la implantación y uso de las TIC en las empresas españolas”

/70/ Organización Mundial de la Salud (2015) “Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud”

/71/ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016) “El estado mundial de la agricultura y la alimentación”

/72/ Organización Internacional para las Migraciones (2015) “Informe sobre las migraciones en el mundo 2015. Los migrantes y las ciudades: Nuevas colaboraciones para gestionar la movilidad”

/73/ Organización Mundial del Comercio (2010) “Problemas Mundiales: Soluciones Mundiales”

/74/ Purdy, M.; Daugherty, P. (2016) “Inteligencia artificial, el futuro del crecimiento”. Accenture

/75/ PwC (2017) “Bot.Me: A revolutionary partnership”

/76/ PwC (2017) “Smart home, seamless life”

/77/ PwC (2016) “Extracting tax value from the Internet-of- Things”

/78/ Quint (2017) “Cloud Computing en España”

/79/ Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas (2016) “Empresas españolas y ODS: Oportunidades y desafíos”

/80/ Red Española del Pacto Mundial de Naciones Unidas (2016) “El sector privado ante los ODS. Guía práctica para la acción”

/81/ Red.es (2017) “Las TIC en los hogares españoles”

/82/ Red.es (2017) “Indiciadores destacados de la sociedad de la información”

/83/ Roland Berger (2016) “España 4.0. El reto de la transformación digital de la economía”. Siemens

/84/ Roland Berger (2016) “Think Act. Digitization in the construction industry”

/85/ Roser, M; Ortiz-Ospina, E. (2018) "World Population Growth". Publicado online en OurWorldInData.org

/86/ Roser, M. (2017) "The short history of global living conditions and why it matters that we know it". Publicado online en OurWorldInData.org

/87/ Sculpteo (2017) “The state of 3D printing”

/88/ Smith, B.; Shum, H. (2018) “The Future Computed”. Microsoft

/89/ UNESCO (2015) “UNESCO Science Report: towards 2030 – Executive Summary”

/90/ World Economic Bank (2018) “Trouble in the Making? The Future of Manufacturing-Led Development”

/91/ World Economic Forum (2018) “Readiness for the Future of Production Report 2018”

/92/ World Economic Forum (2017) “Informe de riesgos mundiales 2017”

/93/ World Economic Forum (2016) “Top 10 Emerging Technologies of 2016”

/94/ World Economic Forum (2016) “The Future of Jobs”

TOWARDS A SMARTER FUTURE

SmartLivingPlat
Plataforma Tecnológica de la Domótica y las Ciudades Inteligentes

MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD

Actuación financiada por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

PTR-2016-0811