

Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de innovación en una empresa del sector de
la construcción inmobiliaria colombiana

Angélica Giraldo Salazar

ID 000424726

Manuel Alejandro Mafla García

ID 000334329

Directora

Ing. Ludym Jaimes Carrillo

Universidad Pontificia Bolivariana

Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingenierías

Facultad de Ingeniería Industrial

Especialización en Gestión de Proyectos

2021

1.	Introducción	4
2.	Generalidades de la empresa.....	5
3.	Delimitación del problema.....	6
4.	Antecedentes	7
4.1.	Metodología de implementación de innovaciones (Katz, 2007)	9
4.2.	Optimización de proyectos de innovación (Da Silva, Vieira, & De Santiago, 2016).....	9
4.3.	Modelo del diamante (Shenhar & Dvir , 2007)}	12
5.	Justificación	14
6.	Objetivos	16
6.1.	Objetivo general.....	16
6.2.	Objetivos específicos	16
7.	Marco teórico	17
7.1.	¿Qué es la innovación?	17
7.2.	Principales tipos de innovación	18
7.2.1	Innovación de producto.....	18
7.2.2	Innovación de proceso	18
7.2.3	Innovación en Marketing	19
7.2.4	Innovación en organización:.....	20
7.3.	¿Qué es la gestión de proyectos?	21
7.4.	¿Qué relación existe entre la innovación y la gestión de proyectos?.....	21
7.5.	Vigilancia estratégica.....	23
8.	Metodología	25
9.	Modelo de innovación basado en gestión de proyectos.....	27
9.1.	Contexto sectorial	27
9.2.	¿Por qué innovar?	29
9.3.	Objetivos de la estrategia de innovación propuesta.....	33
9.4.	Análisis DOFA.....	35
9.5.	DOFA cruzada	37
9.6.	Análisis de vigilancia estratégica.....	48
9.6.1	Tendencias de Vigilancia Tecnológica	48
9.7.	Líneas estratégicas	50
9.8.	Modelo de negocio.....	54
9.9.	Plan de acción	57

9.10. Metodología detallada para la gestión de proyectos de Innovación de LA EMPRESA	iii
59	
9.11. Alianzas estratégicas	64
9.12. Sistema de vigilancia estratégica	66
10. Conclusiones	68
11. Referencias.....	70
Anexo A. Metodología de implementación de innovaciones (Katz, 2007).....	72
Acercamiento de 4 capas	72
Ciclo de vida del proyecto, Ramp up y ramp down:.....	72
Estructura del proyecto:	73
Principios de verificación y optimización.....	74
Anexo B. Anexo Descripción de los componentes de la metodología de diamante.....	77
Anexo C. Desarrollo de la Vigilancia Tecnológica	81
Smart Cities.....	81
Eficiencia energética.....	83
Economía circular	84
Industria 4.0	86
Nuevas técnicas de construcción	87
Nuevos materiales avanzados	89
Nuevos modelos de negocio en vivienda.....	91
Canales de ventas de vivienda	94
Fuentes de financiación para clientes y constructores	96
Retos sociales/innovación social.....	97

Tabla 1. Tendencias en el sector de la construcción.....	31
Tabla 2. Objetivos de innovación	34
Tabla 3. Matriz DOFA.....	35
Tabla 4. Portafolio estratégico.....	51
Tabla 5. Estrategia de cultura de innovación de LA EMPRESA.....	52
Tabla 6. Modelo Canvas de LA EMPRESA.....	55
Tabla 7. Formato de ejecución del plan de acción.....	57
Tabla 8. Indicadores de innovación para LA EMPRESA.....	63
Tabla 9. Integración de metodologías de proyectos y metodología de implementación de innovaciones.	74
Tabla 10. Metodología de diamante.....	77

Figura 1. Representación gráfica del modelo de diamante (Shenhar & Dvir , 2007)..... 14

Figura 2. Representación gráfica de la metodología de gestión de proyectos de innovación para
LA EMPRESA..... 62

Lista de anexos

Anexo A. Metodología de implementación de innovaciones (Katz, 2007).....	72
Anexo B. Anexo Descripción de los componentes de la metodología de diamante.....	77
Anexo C. Desarrollo de la Vigilancia Tecnológica	81

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de innovación en una empresa del sector de la construcción inmobiliaria colombiana

AUTOR(ES): Angélica Giraldo Salazar
Manuel Alejandro Mafla García

PROGRAMA: Esp. en Gestión de Proyectos

DIRECTOR(A): Ludym Jaimes Carrillo

RESUMEN

A partir del acelerado avance tecnológico causado por la revolución industrial, surge la necesidad de desarrollar metodologías y herramientas de gestión para el desarrollo de ideas que se convierten en proyectos y cuyo principal objetivo está en lograr una meta bajo determinado presupuesto y calendario. Con el pasar de los años y el aumento de la competitividad empresarial se ve la necesidad de emprender en proyectos disruptivos, con alto nivel de incertidumbre y de novedad, más conocidos como proyectos de innovación. Debido a la naturaleza de estos proyectos se hace fundamental generar nuevas herramientas que logren mitigar el nivel de riesgo que estos implican, ya que requieren de toma de decisiones rápidas basadas en evidencia del entorno competitivo. Dicho esto, se propone realizar una búsqueda de antecedentes sobre las metodologías en gestión de proyectos para posteriormente realizar el diagnóstico del grado de innovación de una empresa Colombiana del sector construcción y finalmente proponer una metodología adecuada para la gestión de las innovaciones que permita establecer unos objetivos, metas y portafolio de proyectos que garanticen la evolución y sostenibilidad de la empresa.

PALABRAS CLAVE:

Innovación, gestión de proyectos, estrategia, vigilancia estratégica

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Methodological proposal for innovation projects management in a Colombian construction company

AUTHOR(S): Angélica Giraldo Salazar
Manuel Alejandro Mafla García

FACULTY: Project management Spc.

DIRECTOR: Ludym Jaimes Carrillo

ABSTRACT

The industrial revolution caused an acceleration in the technological advancements that lead to the development of methodologies and tools that helped evolve ideas into tangible products through the definition of activities, schedules, and budgets that comprise a project. Over the years, the business competitiveness increased the need to develop disruptive projects, with a high level of uncertainty and novelty, better known as innovation projects. Due to the nature of innovation projects, it is essential to generate new management tools that help mitigate the level of risk involved in these projects, which requires rapid decision-making based on evidence of the competitive environment. Thus, the methodology consists of background research on methodologies for innovation project management to diagnose the degree of innovation of a Colombian company in the construction sector, to finally propose a methodology for innovation management that allows establishing objectives, goals, and a portfolio of projects that guarantees the evolution and sustainability of the company.

KEYWORDS:

Innovation, project management, strategy, strategic surveillance

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. Introducción

- Las metodologías de gestión de proyectos son procesos que las empresas a través de los años han adoptado y estandarizado con el fin de orientar los esfuerzos de las diferentes áreas de la compañía al cumplimiento de un objetivo en común, estos proyectos generalmente están enfocados al sostenimiento de la compañía, a mejoras de infraestructura y a la optimización de los procesos. Sin embargo, hoy en día, para garantizar la sostenibilidad de las empresas, éstas se deben trazar objetivos al futuro buscando factores diferenciadores e innovadores, por lo que se hace necesario desarrollar e implementar las herramientas que permitan la generación y administración de ideas innovadoras.
- Dicho esto, se realiza una búsqueda en dónde se exploran diferentes metodologías existentes para la gestión de proyectos al igual que se evalúa cómo ha cobrado importancia el estudio de los proyectos de innovación a través de los años para así lograr proponer una metodología para la gestión de las ideas innovadora, creación de objetivos de innovación y portafolio de proyectos aplicado a una empresa del sector construcción en Colombia.

2. Generalidades de la empresa

LA EMPRESA es una empresa constructora con más de 30 años de experiencia y presencia a nivel nacional. En LA EMPRESA se trabaja la sostenibilidad como filosofía de marca y un firme propósito de construir para dejar un mundo mejor a las futuras generaciones. Como consecuencia natural de sus procesos, son la primera constructora en Latinoamérica en certificar un proyecto de urbanización de vivienda con la certificación de sostenibilidad Leadership in Energy & Environmental Design o por sus siglas en inglés LEED categoría ORO con el proyecto VerdeVivo Ceiba y de igual manera son los primeros en Colombia en certificar un proyecto de vivienda con la certificación de sostenibilidad EDGE con VerdeVivo Ariz (Conaltura, 2021).

En la actualidad, LA EMPRESA no cuenta con un proceso de innovación que funcione de manera sistemática y que articule todos los esfuerzos que se hacen en la compañía para su propósito, lo que no significa que no tenga en su interior iniciativas de innovación que se estén movilizandando desde diferentes frentes de trabajo, sino, que al funcionar de manera aislada se dificulta alinear las actividades con las necesidades reales de la empresa y por eso se da lugar a la necesidad de establecer un proceso para la gestión de la innovación que garantice transferencia de conocimientos y correcta escalabilidad de las acciones exitosas y que le permita mantener seguimiento a LA EMPRESA de los esfuerzos realizados en torno a innovación (Conaltura, 2021).

3. Delimitación del problema

- La gestión de proyectos es una de las prácticas que se originó a partir de los grandes desarrollos tecnológicos que surgieron a causa de la segunda guerra mundial. Estas prácticas se adaptaron con el fin de garantizar que los proyectos que se fueran a emprender, ya sea de infraestructura, desarrollo de productos, creación de unidades de negocio, dieran su cumplimiento garantizando la eficacia en costos, tiempos y recursos (Webster F. M., 1999).

Sin embargo, en la práctica empresarial surgió el término de “innovación”, el cual se asocia con la sostenibilidad de las empresas a través del desarrollo de nuevos modelos de negocio, servicios, productos o sistemas organizacionales. Es allí, donde la presente monografía busca desarrollar una búsqueda de antecedentes y buenas prácticas que se tienen documentadas en el desarrollo de proyectos de innovación y cómo la gestión de proyectos interviene para garantizar que las ideas de innovación se materialicen exitosamente. Finalmente, a partir de la información recolectada se desarrollará una propuesta metodológica aplicada a una empresa constructora inmobiliaria colombiana, en dónde se planteará una metodología para el desarrollo de proyectos de innovación basados en la metodología de gestión de proyectos.

4. Antecedentes

El acelerado desarrollo industrial que se dio a partir de la segunda guerra mundial llevó a que la gestión de proyectos se estableciera como una disciplina de investigación, sin embargo, el término a nivel empresarial no se dio a conocer sino hasta mediados del siglo XX en Estados Unidos. En sus comienzos la gestión de proyectos se definió como "el arte de dirigir y coordinar recursos humanos y materiales, a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, mediante el uso de las actuales técnicas de gestión, para conseguir los objetivos prefijados de alcance, costo, plazo, calidad y satisfacción de los partícipes o partes interesadas en el proyecto" y se enfocó principalmente en el desarrollo de proyectos de infraestructura (Guerra Betancourt, de Zayas Pérez, & González Guitián, 2013), (Webster F. , 2021).

Con el paso de los años las metodologías para la gestión de proyectos se fueron afianzando y ampliando su aplicación más allá de proyectos de obras civiles. Específicamente hablando, en el ámbito empresarial, comienza a cobrar relevancia los proyectos de innovación y con él la importancia del desarrollo de herramientas que ayuden a gestionar su desarrollo. Actualmente, en el ambiente empresarial, se considera que la innovación es uno de los factores claves para mejorar el desempeño económico de las empresas y con la cual, se busca lograr y mantener una ventaja competitiva en el mercado (Da Silva, Vieira, & De Santiago, 2016).

No obstante, la gestión de proyectos, como se ha concebido tradicionalmente, no es suficiente para llevar a cabo proyectos de innovación radicales. Esto hace que se dificulte que las empresas logren una ventaja competitiva a través de la innovación. Uno de los

factores que hace que los proyectos de innovación no se ajusten a las metodologías definidas en la gestión de proyectos, es el hecho que los proyectos de innovación traen con si un alto grado de incertidumbre y riesgo en cuanto a los logros a alcanzar, por lo que se fundamenta en etapas experimentales (Katz, 2007).

Para tener un contexto sobre la disponibilidad de información sobre la gestión de proyectos de innovación haremos referencia al trabajo Guerra Betancourt et al. (2013) en dónde se realizó el análisis bibliométrico de las publicaciones relacionadas con proyectos de innovación y su gestión, en un periodo comprendido entre el 2001 al 2011. En dicho estudio se encontraron 720 artículos relacionados con la temática de proyectos de innovación, de los cuales 159 trataban sobre la gestión de los mismos. Ahora bien, si realizamos la búsqueda del término “innovation project” para el periodo entre 2013 al 2020 nos encontramos con que los resultados con 3058 resultados, de los cuales 2348 hablan sobre la gestión de los mismos y 387 podrían tratar sobre proyectos de innovación en el sector de la construcción. Esto indica que el estudio de la gestión de proyectos de innovación es un tema que ha cobrado muchísima más importancia con el pasar de los tiempos, y es un tema que aún se encuentra vigente. Sin embargo, cuando se habla de metodologías para la gestión de proyectos de innovaciones son pocos los resultados que proveen las herramientas y las técnicas a utilizar para la gestión de este tipo de proyectos.

Dado lo anterior, a partir de una búsqueda bibliográfica se presentan algunas de las metodologías existentes alrededor de la gestión de proyectos de innovación.

4.1. Metodología de implementación de innovaciones (Katz, 2007)

- La metodología de implementación de innovaciones brinda las herramientas para llevar a cabo la gestión de proyectos de innovación radical. Esta metodología busca integrar la administración de las innovaciones radicales con la gestión de proyectos basado en los estándares propuestos por el Project Management Institute (PMI) mediante la definición de cuatro componentes claves:
 - Acercamiento de 4 capas
 - Ciclo de vida del proyecto, Ramp up y ramp down
 - Estructura del proyecto
 - Principio de optimización y verificación
- Ahora bien, la integración de estos conceptos con los estándares del PMI dependerá del grado de innovación del proyecto, por lo que antes se debe realizar una clasificación del proyecto para asegurar que este sea una innovación y no una mejora. Con base en esto el autor sugiere 3 clasificaciones: Innovación radical, innovación parcial y réplica. Para ampliar el detalle de cada uno de los componentes ir al Anexo A.

4.2. Optimización de proyectos de innovación (Da Silva, Vieira, & De Santiago, 2016)

- En esta metodología se estudian los principales obstáculos que tienen los proyectos de innovación de producto al interior de las empresas y que tienen

como consecuencia el fracaso de dichos proyectos. Los principales obstáculos identificados fueron los siguientes:

- Clientes: no se involucran a los posibles clientes en el desarrollo del proyecto
 - Alianzas: no se identifican los diferentes actores que pueden ayudar en el desarrollo del proyecto, como grupos de investigación, entes gubernamentales, proveedores, entre otro.
 - Equipo de trabajo: no se garantiza que los equipos de trabajo cuenten con la experiencia y el conocimiento necesario para ejecutar el proyecto.
 - Medio ambiente: falta de motivación, el ambiente organizacional no está enfocado a innovación, no cuentan con incentivos.
 - Mercado: no se estudió el mercado, no hay caracterización de usuarios.
 - Diseñador: falta acompañamiento a los equipos de trabajo.
 - Gestión: no hay soportes de la gestión, falta documentación y seguimiento del proyecto.
- A partir de los problemas mencionados, se identifican 15 pasos para gestionar exitosamente los proyectos internos de innovación.
 - Paso 1. Los clientes o mercados, se trata de priorizar los clientes potenciales de acuerdo con la proyección en la demanda y evaluar la apertura de nuevos mercados.

- Paso 2. Gestión y alta dirección, en esta etapa se establecer las responsabilidades y compromisos, se definen los canales de comunicación y las directrices para la gestión del cambio.
- Paso 3. Equipo, se selecciona el personal que cuente con la formación, habilidades y experiencia necesarias para llevar a cabo las actividades del proyecto.
- Paso 4. Procedimientos: Se estructuran los procedimientos y los formatos necesarios para la gestión del proyecto, se identifican los procesos involucrados al igual que la interacción entre estos.
- Paso 5. Medio ambiente: Garantizar que el equipo de trabajo cuente con la infraestructura necesaria para llevar a cabo las actividades del proyecto.
- Paso 6. Proyecto: se detallan los diferentes proyectos a comenzar.
- Paso 7. Viabilidad técnica: Se debe definir la estructura técnica requerida al igual que detallar el uso destinado del producto a desarrollar y existentes.
- Paso 8. Suministros: Establecer los procesos logísticos y de almacenamiento, desarrollar alianza con proveedores.
- Paso 9. Costos: Desarrollar estudio de viabilidad económica de todos los escenarios que se pueden presentar a partir de la innovación.
- Paso 10. Prototipo: Desarrollar el prototipo que logre materializar la innovación y con el cual se pueda medir su eficiencia.

- Paso 11. Propiedad intelectual: Llevar a cabo estudios nacionales e internacionales sobre la búsqueda de la novedad y de la protección de los derechos relacionados con el producto a desarrollar.
- Paso 12. Riesgos: estudio de riesgos inherentes al proyecto, el impacto y su plan de mitigación.
- Paso 13. Mercado de producto: Se desarrolla el plan de mercadeo.
- Paso 14. Producción piloto y calidad: Se llevan a cabo pruebas de fabricación y control de calidad del producto.
- Paso 15: Clientes o mercados: En este paso se cierra el ciclo del proyecto de innovación, ya que a partir del piloto definido se logran definir la satisfacción del cliente y se logra generar información para su mejora o cierre del proyecto.

4.3. Modelo del diamante (Shenhar & Dvir , 2007)}

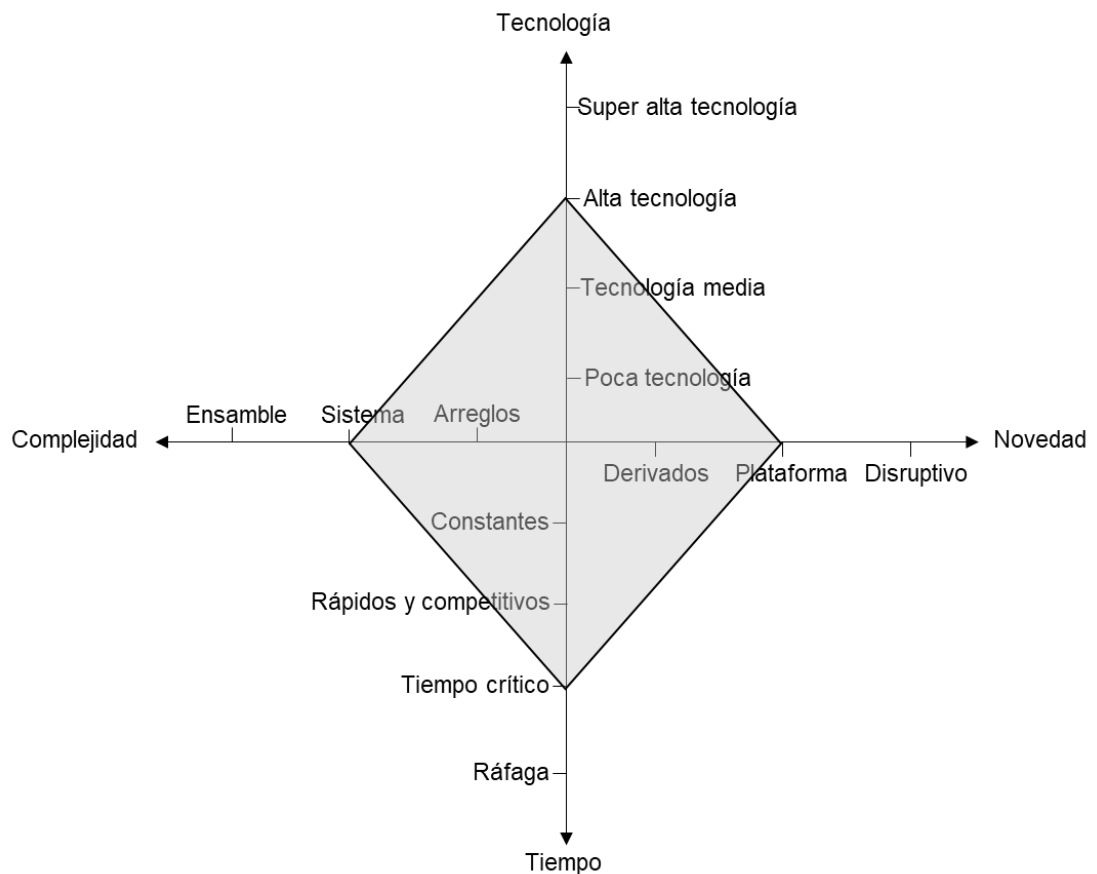
- Tradicionalmente se ha considerado que los procesos de gestión de proyectos y sus metodologías son universales para cualquier tipo de proyecto y se basan en tres principios: la triple restricción (tiempo, costo y calidad), etapas paso a paso y gestión del riesgo. Sin embargo, el grado de incertidumbre de los proyectos de innovación, en el corto plazo, se deben comprometer el tiempo, costo y calidad para priorizar beneficios tales como la creación de nuevos mercados, lanzamiento de nuevos productos y el desarrollo de nuevas tecnologías, En vista de lo anterior surge el modelo de diamante, con el fin de brindar una metodología flexible y

adaptativa que pueda responder ante la incertidumbre, complejidad y constantes cambios a los que se ven sometidos los proyectos de innovación.

- El modelo utiliza cuatro dimensiones para analizar los beneficios esperados y los riesgos de cada proyecto para establecer las necesidades y prioridades en el proceso de gestión del proyecto de innovación, mientras más grande sea la oportunidad, mayor es el riesgo. De igual forma cada dimensión se ubica en un eje de un plano cartesiano para dar forma al diamante, cada eje, a su vez está compuesto por 3 o 4 niveles, en los cuales se puede ubicar un proyecto, como se puede observar en la Figura 1. En el Anexo B se describen cada una de las dimensiones, sus niveles y la incertidumbres y requerimientos asociados a cada uno de ellos.
- La metodología de diamante, como tal, no presenta una serie de pasos a seguir para la gestión de proyectos, tal como lo hacen los estándares del PMI, sino más bien, dan un diagnóstico de las necesidades y prioridades en gestión del proyecto de innovación, para así adaptar las metodologías a estos requerimientos.

- **Figura 1.**

Representación gráfica del modelo de diamante (Shenhar & Dvir , 2007).



5. Justificación

Actualmente, la innovación ha pasado a entenderse como el proceso estratégico por el cual las organizaciones hacen esfuerzos por generar nuevos productos, procesos o servicios que agreguen valor al cliente final. Para ello la gestión de proyectos se ha convertido en la herramienta para sistematizar estos procesos y así lograr que la innovación haga parte del ADN de esta, es decir, se convierta en una capacidad instalada de las compañías.

Todo ello demanda el desarrollo de metodologías a través de las cuales se logren gestionar de manera eficiente los recursos necesarios para lograr resultados que los lleven a mantenerse en el mercado y así lograr una ventaja competitiva, esto además permitirá integrar esta gestión a los indicadores corporativos que permitan identificar las métricas de impacto que estos proyectos consiguen en un mercado puntual (Varadarajan, 2018).

El no tener una metodología definida para la gestión de proyectos de innovación en LA EMPRESA representa una baja adopción tecnológica, una visión estratégica de negocios para las oportunidades limitada. Adicionalmente, el contexto pandémico por su parte ha impulsado la transformación digital de todos los sectores económicos ya que las empresas han debido priorizar el identificar alternativas para preservar la continuidad de las operaciones comerciales, esquemas de producción eficientes y rentables y prestación de servicios de manera desatendida que les permitan llegar a los clientes con procesos soportados por herramientas tecnológicas. En este sentido, el sector de la construcción inmobiliaria enfrenta un reto mayor ya que los bienes que pone a disposición del mercado implican una inversión significativa y el público objetivo ha estado inmerso en un sector de comercialización muy tradicional haciendo que la gestión del cambio deba abordarse desde diferentes frentes incluyendo componentes que compensen la carga aspiracional de los clientes en las inversiones y la desconfianza en los medios digitales; dicho esto, generar una metodología clara para gestionar proyectos de innovación representará para la empresa una ventaja en términos de visión estratégica de negocios y valor agregado organizacional.

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Proponer una metodología de gestión de proyectos en una empresa del sector de la construcción inmobiliaria colombiana, que permita articular los esfuerzos para el desarrollo del portafolio de innovación, y aporte a potencializar la oferta de valor de la empresa que responda a las tendencias y necesidades del mercado.

6.2. Objetivos específicos

- Realizar una búsqueda bibliográfica que permita recopilar los antecedentes en la gestión administrativa de proyectos en procesos de innovación.
- Realizar un diagnóstico y análisis de vigilancia tecnológica enfocada en el sector de la construcción colombiano que permita visualizar las tendencias del mercado con el fin de priorizar los esfuerzos en innovación.
- Desarrollar una propuesta de valor que permita sustentar la gestión de proyectos de innovación en una empresa del sector de la construcción inmobiliaria colombiana.

7. Marco teórico

- Con el fin de establecer los puntos clave para la gestión de proyectos de innovación, primero se debe entender cómo se define la innovación y cómo se diferencia esta de los esfuerzos rutinarios de la compañía, al igual que los conceptos básicos de la metodología de gestión de proyectos por lo que se presentan las siguientes definiciones.

7.1.¿Qué es la innovación?

- El Manual de Oslo es una guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas que define conceptos y clarifica las actividades consideradas como innovadoras. De acuerdo con este manual:
- “Se entiende por innovación la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología.
- Las actividades de innovación incluyen todas las actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen a la innovación. Se consideran tanto las actividades que hayan producido éxito, como las que estén en curso o las realizadas dentro de proyectos cancelados por falta de viabilidad” (OECD, 2005, pág. 44)

- Además, la innovación implica la utilización de un nuevo conocimiento o de una nueva combinación de conocimientos existentes. La obtención de nuevo conocimiento se realiza mediante una o varias de las actividades señaladas a continuación:

7.2.Principales tipos de innovación

7.2.1 *Innovación de producto*

- Aporta un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características técnicas o en cuanto a su uso u otras funcionalidades, la mejora se logra con conocimiento o tecnología, con mejoras en materiales, en componentes, o con informática integrada.
- Para considerarlo innovador un producto debe presentar características y rendimientos diferenciados de los productos existentes en la empresa, incluyendo las mejoras en plazos o en servicio (OECD, 2005, pág. 44).

7.2.2 *Innovación de proceso*

- Concepto aplicado tanto a los sectores de producción como a los de distribución. Se logra mediante cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos empleados, que tengan por objeto la disminución de los costes unitarios de producción o distribución, la mejorar la calidad, o la producción o distribución de productos nuevos o sensiblemente mejorados (OECD, 2005, pág. 59).

- Las innovaciones de proceso incluyen también las nuevas o sensiblemente mejoradas técnicas, equipos y programas informáticos utilizados en las actividades auxiliares de apoyo tales como compras, contabilidad o mantenimiento. La introducción de una nueva, o sensiblemente mejorada, tecnología de la información y la comunicación (TIC) es una innovación de proceso si está destinada a mejorar la eficiencia y/o la calidad de una actividad de apoyo básico (OECD, 2005, pág. 60).

7.2.3 Innovación en Marketing

Consiste en utilizar un método de comercialización no utilizado antes en la empresa que puede consistir en cambios significativos en diseño, envasado, posicionamiento, promoción o tarificación, siempre con el objetivo de aumentar las ventas.

Entre los cambios posibles se encuentran los siguientes (OECD, 2005, pág. 60):

1. La variación en el método tiene que suponer una ruptura fundamental con lo realizado anteriormente.
2. Los cambios de posicionamiento pueden consistir en la creación de nuevos canales de venta como el desarrollo de franquicias, la venta directa, las modificaciones en la forma de exhibir el producto o la venta de licencias de uso.
3. Los cambios en promoción suponen la modificación en la comunicación utilizando nuevos soportes, sustitución del logo, los sistemas de fidelización y la personalización de la relación con el cliente.

4. La tarificación hace referencia a sistemas de variación de precios en función de la demanda o de las opciones ofrecidas.

7.2.4 Innovación en organización:

Cambios en las prácticas y procedimientos de la empresa, modificaciones en el lugar de trabajo, en las relaciones exteriores como aplicación de decisiones estratégicas con el propósito de mejorar los resultados mejorando la productividad o reduciendo los costes de transacción internos para los clientes y proveedores. La actualización en la gestión del conocimiento también entra en este tipo de innovación, al igual que la introducción de sistemas de gestión de las operaciones de producción, de suministro y de gestión de la calidad.

Igualmente se consideran innovaciones en organización las variaciones en las relaciones con clientes y proveedores, incluyendo centros de investigación y la integración de proveedores o de inicio de subcontratación de actividades.

La innovación se concreta mediante nuevos programas informáticos y nuevos modos de recopilación y distribución de la información entre divisiones. Al contrario, la norma escrita nueva no implica innovación, para ello se requiere su transposición a programas y rutinas de proceso de información automatizados.

Las actividades de innovación pueden ser de tres clases: Conseguidas, en curso o desechadas antes de su implantación. Todas las empresas que desarrollan actividades de innovación durante el período estudiado se consideran como “empresas con actividades

innovadoras”, tanto si la actividad ha desembocado o no en la introducción de una innovación (OECD, 2005, pág. 64).

7.3.¿Qué es la gestión de proyectos?

Para definir la gestión de proyectos se tomarán los conceptos relacionados en la sexta edición del PMBOK, partiendo de las definiciones puntuales de: Proyectos y Dirección de proyectos. Primero:

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único que pueden ser tangibles o intangibles, que se logran mediante la definición de objetivos y el cumplimiento de los mismos”. (Project Management Institute, 2017, pág. 4).

Por su parte, el PMBOK define la dirección de proyectos cómo “la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente” (Project Management Institute, 2017, pág. 10)

7.4.¿Qué relación existe entre la innovación y la gestión de proyectos?

La innovación tiene una influencia directa sobre la gestión de proyectos en cuanto a que el director de proyectos deberá ser embajador informal de buenas prácticas en la compañía educando en relación con temas de transformación digital y gestión de recursos que puedan involucrar metodologías de gestión y herramientas de innovación (Project Management Institute, 2017, pág. 56).

Para el desarrollo de habilidades de gestión estratégica y de negocios es necesario involucrar la capacidad de ver el panorama de alto nivel de la organización, esto ayudará a negociar e implementar de manera eficaz decisiones y acciones que apoyen la alineación estratégica y la innovación. Potencializar esta última es fundamental para impactar el mercado con soluciones que sean acogidas por los segmentos objetivos de clientes; resulta relevante también que exista una alineación en el vínculo entre la estrategia corporativa, la estrategia de innovación y el desarrollo de capacidades de los colaboradores para lograr resultados empresariales tangibles y duraderos (Project Management Institute, 2017, pág. 58).

Resulta necesario además relacionar los conceptos de innovación y gestión de proyectos desde la capacidad de liderazgo transformacional que se deberá asumir, en este es importante estimular la creatividad y propiciar la innovación desde la motivación inspiracional que permita hablar de movilizadores estratégicos en las compañías (Project Management Institute, 2017, pág. 65).

El PMBOK plantea que “las herramientas y técnicas de gestión del conocimiento conectan personas de modo que puedan trabajar juntas para crear nuevo conocimiento, compartir conocimiento tácito e integrar el conocimiento de diversos miembros del equipo. Las herramientas y técnicas adecuadas para un proyecto dependen de la naturaleza del proyecto, especialmente el grado de innovación involucrado, la complejidad del proyecto y el nivel de diversidad (incluida la diversidad de disciplinas) entre los miembros del equipo” (Project Management Institute, 2017, pág. 102).

De allí que la innovación ayude al desarrollo de capacidades en los colaboradores, la gestión e identificación de riesgos y la planeación de recursos de acuerdo con el grado de involucramiento en la misma y el potencial de generar valor de los proyectos.

7.5.Vigilancia estratégica

La Vigilancia Estratégica, también entendida como Inteligencia Competitiva, es una herramienta de innovación al alcance de cualquier tipo de organización que permite captar información del exterior, analizarla y convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios. Las ventajas que ofrece la Vigilancia Estratégica en una organización se resumen a continuación (Universidad de Alicante, 2020):

- Mejora la capacidad de adelantarse a los competidores.
- Mejora la capacidad de adecuarse a las nuevas situaciones de mercado, tecnológicas, legislativas, etc.
- Proporciona el conocimiento necesario para la definición de Planes Estratégicos de I+D+I.
- Disminuye el riesgo:
 - En los proyectos de I+D+I a medio y largo plazo.
 - En el lanzamiento de nuevos productos.
 - En la apertura a nuevos mercados.
 - En el cumplimiento de normativas.

El análisis de vigilancia estratégica tiene como objetivo recoger aquellas tendencias que más pueden afectar al entorno de LA EMPRESA y que pueden impactar

en el corto, medio o largo plazo sobre su modelo de negocio. La información que aquí se recoge debe de ser analizada para identificar oportunidades de acuerdo con los objetivos estratégicos de la empresa y sus horizontes de crecimiento, permitiendo diseñar estrategias para aprovechar las oportunidades y mitigar los riesgos.

La vigilancia estratégica se acerca al diseño de estrategias desde la innovación y es una práctica recomendada para cualquier empresa que quiera mantenerse relevante en tiempos de cambio. Por tanto, se debe de profundizar en aquellos aspectos que la empresa considere prioritarios e identificar alianzas estratégicas para el establecimiento de una adecuada hoja de ruta que permita la transferencia de conocimiento y tecnología al interior de la empresa.

8. Metodología

A continuación, se describen las actividades a desarrollar con el fin de dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados.

- i. Para alcanzar el primer objetivo específico se desarrolla una búsqueda bibliográfica, en donde se recolecta información sobre trabajos realizados previamente en el desarrollo de metodologías de gestión de proyectos de innovación a partir de bases de datos e información sectorial de calidad de los últimos años.
- ii. Las actividades asociadas al cumplimiento del segundo objetivo específico son:
 - ii.1. Diagnóstico del sector construcción, se realiza un análisis de tendencias, a partir del cual se identificaron las necesidades en innovación que permiten determinar un portafolio de proyectos que se encuentre alineado con la estrategia empresarial de una empresa del sector inmobiliario colombiano y que potencie la generación de valor para la organización.
 - ii.2. Planteamiento del modelo de innovación aplicado a una empresa constructora, se definen los objetivos de innovación, alrededor de éstos se establece una estrategia para garantizar su cumplimiento. Adicionalmente, se realiza un análisis DOFA y DOFA cruzada en donde se identificaron las fortalezas y debilidades que impactan en el cumplimiento de los objetivos de innovación.
 - ii.3. Vigilancia estratégica, se lleva a cabo un ejercicio de vigilancia tecnológica y competitiva en el cual se recolectan las tendencias mundiales en el sector de la construcción que pudiesen impactar de manera positiva o negativa a la estrategia de LA EMPRESA en el corto, mediano y largo plazo. Para el desarrollo de la

vigilancia tecnológica se define una estrategia de búsqueda en el cual se realiza la selección de términos claves con el fin de definir las ecuaciones de búsqueda para posteriormente realizar la recolección y análisis de la información.

A partir de los hallazgos obtenidos en la vigilancia tecnológica y competitiva se plantean las líneas estratégicas del modelo de innovación.

iii. Las actividades asociadas al cumplimiento del tercer objetivo específico son:

iii.1. A partir de la información recolectada de las vigilancias y las estrategias de innovación planteada se lleva a cabo el análisis CANVAS, en el cual se plantea un modelo de negocio y oferta de valor de LA EMPRESA que permite sustentar la gestión de proyectos de innovación.

iii.2. Se desarrolla una propuesta de plan de acción, donde se establecen las actividades necesarias para implementar el modelo propuesto en una empresa del sector construcción, definiendo indicadores que garanticen el cumplimiento de estas, un cronograma y responsables de las acciones planteadas.

9. Modelo de innovación basado en gestión de proyectos

- Una de las primeras etapas para desarrollar el modelo y finalmente proponer una metodología para la gestión de proyectos de innovación, consiste en recolectar la información necesaria a través de la búsqueda bibliográfica relacionada con trabajos realizados previamente en cuanto a la gestión de proyectos de innovación (Anexo A, B), búsqueda de información sobre el sector de la construcción a través de un ejercicio de vigilancia tecnológica (Anexo C), lo cual permitió definir antecedentes, marco teórico y llevar a cabo el diagnóstico del sector construcción identificando las necesidades del sector en el entorno colombiano ubicada en el contexto actual que responda a las transformaciones postpandemias. La búsqueda de información se llevó a cabo a través de metabuscadores mediante la definición e ecuaciones de búsqueda que permitieran obtener los resultados más relevantes para el desarrollo de la presente monografía

9.1.Contexto sectorial

El sector de la construcción es de gran importancia socioeconómica en Colombia, por su capacidad de generar empleo (en Colombia el sector emplea alrededor de 1,4 millones de personas) y demandar insumos de otros sectores económicos. Además, el sector es clave para la consolidación de ciudades inteligentes, lo que cobra especial relevancia si tenemos en cuenta que América Latina y el Caribe es la región en desarrollo más urbanizada del planeta con más del 80% de su población viviendo en ciudades. Sin embargo, a pesar de su gran importancia, la productividad del sector es de las más bajas

comparado con otros sectores y países (Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL, 2019).

Según un estudio de McKinsey sobre las condiciones de la productividad en el sector a nivel internacional, Colombia aparece con uno de los resultados más deficientes (McKinsey Global Institute, 2017).

Una de las principales razones de esta baja productividad se debe a la baja inversión en tecnología por parte de las empresas. La vulnerabilidad del sector frente a factores externos (como cambios económicos) resta a las empresas de incentivos para invertir en tecnología. Esto ha provocado un estancamiento del desarrollo tecnológico del sector, y, por tanto, las empresas presentan bajos niveles de adopción de tecnologías de alto valor agregado. Como consecuencia, las empresas del sector de la construcción ofrecen servicios (como los servicios inmobiliarios) que se han mantenido inmutables a lo largo del tiempo, haciendo que el sector se quede alejado de las tendencias globales de industria 4.0.

Es necesario resaltar la importancia que tiene el sector de la construcción de edificaciones en Colombia, que se encuentra asociado a la promoción del desarrollo económico y social, por su capacidad de generar empleo, demandar insumos de otros sectores económicos y la construcción de viviendas que mejoren la calidad de vida de los colombianos. En el segundo trimestre de 2019, el valor agregado de la construcción creció un 0,6% comparado con el año anterior, y el sector de las actividades inmobiliarias creció un 3,1% en el mismo período. Sin embargo, a nivel global existe una tendencia de baja productividad y, dentro de este análisis, Colombia aparece con uno de los resultados

más deficientes. Una de las principales razones es la baja inversión en tecnología por parte de las empresas. Esta baja inversión en tecnología ha provocado que tanto el sector de la construcción, como el inmobiliario, se queden rezagados con respecto a otros sectores (Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL, 2019).

9.2.¿Por qué innovar?

En el mundo actual, las empresas que pertenecen al sector de la construcción enfrentan varios desafíos que vienen de la mano de las mega-tendencias mundiales, tales como los cambios en la sociedad y en la fuerza laboral, que incluyen el incremento de migración de personas hacia las ciudades, el envejecimiento de la población y por ende de la fuerza laboral, el incremento de oposición de una parte de la sociedad a grandes proyectos y la politización del sector. También en cuanto a mercados, se pronostica que habrá un aumento del 65% en la demanda de proyectos de construcción en los países emergentes, lo que atraerá grandes firmas y aumentará la competencia, los proyectos de construcción cada vez serán más grandes, requiriendo más cantidad de financiación para su ejecución. A lo anterior se suma el cambio climático y los cambios en los requerimientos regulatorios (McKinsey Global Institute, 2017).

Para hacer frente a estos desafíos y asegurar la permanencia y estabilidad de la empresa a futuro, es importante que la innovación sea una estrategia para la competitividad y que desde la misma se generen proyectos que se enfoquen en los siguientes temas:

- **Sostenibilidad:** Reducir los desechos durante la construcción y lograr activos neutrales en carbono

- **Asequibilidad:** construir viviendas asequibles y de alta calidad.
- **Rendimiento del ciclo de vida:** reducir los costos asociados al ciclo de vida de los activos y diseñar procesos para su reutilización.
- **Resiliencia ante desastres:** Diseñar infraestructuras y edificios que sean resistentes frente a las amenazas del cambio climático y los desastres naturales que este pueda provocar.
- **Rendimiento en los proyectos:** aumentar la eficiencia disminuyendo tiempos de entrega y ajustándose a los presupuestos.
- **Flexibilidad, habitabilidad y bienestar:** Construir edificios e infraestructuras que mejoren el bienestar de los usuarios finales.

En un informe publicado por el World Economic Forum “*Shaping the future of construction- A breakthrough in mindset and technology*”, se enumeran treinta medidas basadas en buenas prácticas y casos de estudio del sector, donde se aplicaron distintos enfoques innovadores. En la tabla 1 se enmarcan las áreas de acción que deben de ser abordadas en el futuro próximo por parte de las empresas del sector de la construcción.

- **Tabla 1.**

Tendencias en el sector de la construcción.

Buenas Prácticas a futuro					
Tecnología, materiales y herramientas			Procesos y operaciones		
Uso de materiales avanzados de construcción y acabados	Uso de componentes estandarizados, modularizados y prefabricados	Uso de equipos de construcción semiautomatizados	Planificar adecuadamente y con anticipación las fases de construcción, operación y mantenimiento, con el fin de reducir costos	Uso de modelos de contratación innovadores con distribución equilibrada de riesgos	Generar un documento general de lecciones aprendidas para la gerencia de proyectos
Uso de nuevas tecnologías en construcción (impresión 3D)	Uso de equipos inteligentes y de optimización del ciclo de vida.	Uso de tecnologías digitales y big data a lo largo de la cadena de valor.	Gestión mejorada de subcontratistas y proveedores	Gestión de operaciones de construcción seguras y eficientes, aplicando metodologías	Seguimiento riguroso del proyecto (alcance, tiempo, costo)

			tales como		
			“Lean”		
Estrategia y modelos de negocio innovadores			RRHH y cultura		
Modelo de negocio diferenciado y alianzas estratégicas consolidadas	Productos sostenibles con valor óptimo del ciclo de vida	Estrategia de internacionalización para aumentar la escala	Planificación estratégica de la fuerza laboral, contratación inteligente y retención mejorada	Formación continua y gestión del conocimiento	Organización, cultura y planes de incentivos de alto rendimiento
Colaboración con la Industria			Comercialización conjunta		
Consentimiento mutuo sobre las normas en toda la industria	Más intercambio de datos, evaluación comparativa e intercambio de mejores prácticas	Colaboración intersectorial a lo largo de la cadena de valor	Colaboración en toda la industria sobre marketing empresarial	Comunicación coordinada con la sociedad civil	Interacción efectiva con el sector público

Fuente: Tomado de (WEF, 2020)

9.3.Objetivos de la estrategia de innovación propuesta

En la estrategia de innovación es necesaria la definición de unos objetivos claros y precisos, los objetivos de innovación tienen que estar al servicio de los objetivos estratégicos de la empresa y pueden vincularse a distintos horizontes temporales; a corto, medio o largo plazo. No obstante, uno de los defectos en los que se puede caer a la hora de definir las estrategias de innovación, es una excesiva focalización en el corto plazo, marcadas por la necesidad de resolver problemas del día a día. Por tanto, se enfatiza sobre la necesidad de tener presente que en una estrategia equilibrada de innovación se debe soportar sobre unos objetivos de competitividad a largo plazo. En la tabla 2 se presentan los objetivos de innovación planteados a partir del diagnóstico sectorial (en la construcción que da origen a estos objetivos participó la oficina estratégica de LA EMPRESA compuesta por los Directores de Innovación y Sostenibilidad, Estructuración y Diseño, TI, Mercadeo y Experiencia del Cliente, además de la Coordinación de Proyectos especiales y la Gerencia de Construcción, acompañados por uno de los autores de la presente monografía),

- Tabla 2.

Objetivos de innovación

Reto Empresa	Objetivos	¿Cuándo?
Asegurar la sostenibilidad en el medio y largo plazo	Aumentar las ventas y garantizar el liderazgo de la empresa por medio de la innovación y el desarrollo tecnológico	La innovación en producto deberá verse como un factor para la toma de decisión de compra en el 2025 por lo cual deberán implementarse gradualmente soluciones.
Diferenciación en un mercado saturado	Desarrollar nuevos productos y/o servicios innovadores	A partir del 2021 y con una tendencia creciente en los años.
Aumentar la eficiencia y optimización de los procesos	Disminuir costos de operación y mantenimiento a partir de la optimización de los procesos de diseño e ingeniería	A partir del 2021 utilizando metodologías de ingeniería de procesos e investigaciones para elevar el nivel de madurez de las actividades internas.
Aumentar la transferencia de conocimiento y tecnología	Formar alianzas estratégicas que fortalezcan las actividades de la empresa	En 2021 deberá desarrollarse un mapa de actores con las líneas de interés de cada actor.

Fuente: Elaboración propia

9.4. Análisis DOFA

Se hace necesario realizar un diagnóstico interno de la empresa y del entorno para entender que conclusiones positivas y negativas, aspectos favorables y desfavorables se derivan e identificar el modelo de innovación que mejor se ajuste a las necesidades. Estas conclusiones se recogen en la tabla 3.

- **Debilidades:** son aspectos internos que limitan o reducen la capacidad de desarrollo de la estrategia de la empresa y deben, por tanto, ser controlados, superados y/o corregidos.
- **Fortalezas:** son capacidades, recursos y puntos fuertes de la empresa aprovechables para la creación de ventajas competitivas.
- **Amenazas:** son fuerzas del entorno que deben ser conocidas y afrontadas por la empresa, ya que pueden impedir el desarrollo de su estrategia, reducir su efectividad o incrementar sus riesgos.
- **Oportunidades:** son todos aquellos factores externos que representan una posibilidad de mejora de la empresa. Faltan fuentes de información
- Tabla 3.

Matriz DOFA.

Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de alianzas clave con socios tecnológicos ○ Diferenciación insuficiente en relación con la competencia en un mercado altamente competitivo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Posicionamiento en el mercado por calidad de producto y sostenibilidad.

-
- Sector tradicional. Personal de obra podría generar rechazo a nuevas tecnologías/innovaciones
 - Manejo de toda la cadena de valor: diseño → postventa
 - Focalizado en el mercado inmobiliario y centrado en el mercado nacional (sometido a posibles burbujas inmobiliarias)
 - Alta capacidad organizativa (POA, PETI...) y departamental.
 - Gerencia dinámica y comprometida (obtención de certificaciones, apertura de nuevas áreas, búsqueda de la innovación...)
 - Fidelización del cliente

Amenazas

- Mercado altamente competitivo y saturado
- Variabilidad de los precios de las materias primas
- Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas
- Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación.

Oportunidades

- Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas (conectar con dpto. de diseño)
 - Internacionalización → Aumento de la población urbana en LATAM (crecimiento del 27% para 2050)
 - Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector. Estrategia de diferenciación alineándose con las siguientes tendencias: Smart Cities; Sostenibilidad; Cambio Climático; TICs
-

-
- Innovación en espacios comunes
alineados con tendencias urbanas
-

Fuente: Elaboración propia

9.5.DOFA cruzada

Tras la realización del análisis DOFA, se identifican los factores externos e internos que influyen positiva (fortalezas y oportunidades) y negativamente (debilidades y amenazas) sobre la empresa y su desarrollo. Es, pues, el momento de ver el impacto cruzado de estos cuatro factores que permitan identificar ideas o recomendaciones estratégicas.

a) **Pares de éxito:** cruces de fortalezas y oportunidades (F+O) que permiten a la empresa aprovechar sus fortalezas para desarrollar las oportunidades ofrecidas por el entorno o mercado.

b) **Pares de riesgo:** cruces de debilidades y amenazas (D+A) que deben inducir a la empresa a mejorar sus debilidades para aprovechar las oportunidades externas.

c) **Pares de adaptación:** cruces de debilidades y oportunidades (D+O) que identificarán aspectos en los que la empresa deberá trabajar, a fin de cambiar y/o adaptarse internamente para aprovechar las oportunidades ofrecidas por el entorno.

d) **Pares de reacción:** cruces de fortalezas y amenazas (F+A) que determinan los aspectos internos a reforzar para hacer frente a los peligros del entorno.

Pares de éxito (F+O)

(F) Posicionamiento en el mercado por calidad de producto y sostenibilidad

- **(O) Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas:**
Analizar la información que se obtiene de cliente para plantear estrategias e identificar necesidades de mercado. Identificar qué información adicional se podría obtener que no se está obteniendo ahora.
- **(O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector:** Seleccionar las prioridades sobre las que diferenciarse sobre la competencia y sobre las que explorar nuevos nichos de mercado:
 - Smart Cities: sensores (smart meters y sensores predictivos de consumo), aparatos IOT, movilidad (vehículo eléctrico).
 - Sostenibilidad: iluminación sostenible, recoger agua de lluvia para uso doméstico, gestión de residuos (ej. Lombrices para materia orgánica), pavimentos permeables, alineación con el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles).
 - Cambio Climático: materiales avanzados (ej. Materiales fotocatalíticos para purificar el aire), fuentes de energía renovable, Smart grids,
 - TICs: Blockchain (ej. ciberseguridad para IOT), nuevos medios de venta con Bitcoin para eliminar intermediarios, RA/RV en sala de ventas, telemedicina para segmento de clientes de edad avanzada, “Monetización” del cliente con nuevos servicios (ej. Last mile delivery), panel con consumo energético del edificio.

- **(O) Internacionalización: Aumento de la población urbana en LATAM.**
Identificar nuevos mercados de interés para internacionalizarse o donde sea más viable por contactos, similitud del mercado, etc.
- **(O) Innovación en espacios comunes:** Ofrecer espacios comunes alineados con las tendencias urbanas: coworking, zonas verdes, huerto urbano, zonas para el envejecimiento activo (nuevos espacios comunes para segmento con salud y capacidad económica)

(F) Manejo de toda la cadena de valor (diseño a postventa)

- **(O) Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas:**
Desde la sala de ventas identificar mejoras para retroalimentar todos los procesos y departamentos de la cadena de valor.
- **(O) Internacionalización: Aumento de la población urbana en LATAM (crecimiento del 27% para 2050):** Búsqueda de socios internacionales para aproximar nuevos mercados.
- **(O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector:** Incorporar Tecnologías de Información y Comunicación TICs para la mejorar de los servicios de cara al cliente.

(F) Alta capacidad organizativa (POA, PETI...) y departamental

- **(O) Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas:**
Establecer sistema organizativo para que la información de la sala de ventas fluya a los departamentos.

- (O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector: Transmitir la información del Plan Estratégico de Innovación al resto de la organización.

(F) Gerencia dinámica y comprometida

- (O) Internacionalización: Aumento de la población urbana en LATAM: Establecer prioridades desde la gerencia, buscar nuevos mercados a través de alianzas ofreciendo valor agregado a través de las innovaciones que se vayan desarrollando.
- (O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector / (O) Innovación en espacios comunes: Ofrecer evidencias a la gerencia sobre el potencial mercado existente para las tendencias identificadas, y establecer un plan de desarrollo de negocio.

(F) Fidelización del cliente

- (O) Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas: Utilizar sala de ventas para obtener información para seguir fidelizando a clientes.

(O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector / (O) Innovación en espacios comunes: Contrastar con el cliente cuales son las tendencias de mayor interés. **Pares de riesgo (D+A)**

(D) Falta de alianzas clave con socios tecnológicos

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado: La estrategia de diferenciación requiere la búsqueda de socios tecnológicos (universidades/centros

tecnológicos/empresas TIC) que posibiliten transferencia de tecnología y conocimiento y el desarrollo de nuevos productos/servicios.

- (A) Variabilidad de los precios de las materias primas: Búsqueda de socios para abrir posibilidades a nuevos materiales avanzados para la construcción.
- (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas: Búsqueda de socios para promover la transferencia de conocimiento y eventualmente (en el medio plazo) valorar la apertura de nuevas líneas de negocio que permitan diversificar el modelo productivo.
- (A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación: Búsqueda de socios que informen sobre nuevas tendencias que afectan al sector y búsqueda de soluciones conjunta.

(D) Diferenciación insuficiente en relación con la competencia en un mercado altamente competitivo

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado: Para asegurar la sostenibilidad de la empresa es conveniente establecer una estrategia de diferenciación continua que permita el posicionamiento avanzado de la empresa en el mercado.
- (A) Variabilidad de los precios de las materias primas: Búsqueda de nuevos materiales con mejores prestaciones y costos que permitan a la empresa ser más competitiva.

- (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas: Establecer una estrategia de diversificación de negocio en donde seguir creciendo para tener menor dependencia del impacto que pueda sufrir el sector.
- (A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación: Es conveniente adelantarse a los retos que se plantean en el sector para posicionarse frente a la competencia y estar preparados para los cambios de tendencias.

(D) Sector tradicional. Personal de obra podría generar rechazo a nuevas tecnologías/innovaciones

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado: Involucrar al personal de obra desde el principio en el desarrollo de nuevas innovaciones para promover la aceptación y evitar el rechazo a lo no conocido. La involucración del personal desde el principio también genera sentimiento de pertenencia (retener el talento)
- (A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación: Una empresa a la vanguardia de las últimas tendencias genera un clima laboral óptimo para el trabajador, al hacerlo sentir involucrado en la evolución de la empresa a las necesidades sociales genera un mayor sentido de pertenencia a la empresa.

(D) Focalizado en el mercado inmobiliario y centrado en el mercado nacional (sometido a posibles burbujas inmobiliarias)

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado: Establecer una estrategia de diversificación e internacionalización.
- (A) Variabilidad de los precios de las materias primas: Innovación en materiales avanzados para la construcción para ser más resilientes frente a potenciales burbujas inmobiliarias.
- (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas: Diversificación hacia otros sectores con líneas de negocio innovadoras.

Pares de adaptación (D+O)

(D) Falta de alianzas clave con socios tecnológicos

- (O) Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas: Identificar a potenciales socios para solventar las necesidades que se vayan identificando en las salas de ventas cuando no exista conocimiento en la empresa.
- (O) Internacionalización: Aumento de la población urbana en LATAM (crecimiento del 27% para 2050): Los desarrollos que se realicen en colaboración con socios tecnológicos se traducirán en innovaciones características de LA EMPRESA que supondrán un gran valor para establecer potenciales alianzas internacionales.
- (O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector: Una estrategia de diferenciación requiere alianzas con socios adecuados con los que promover la transferencia de tecnología y conocimiento.

- **(O) Innovación en espacios comunes**: Identificar estrategia de diferenciación y búsqueda de socios clave.

(D) Diferenciación insuficiente con relación a la competencia en un mercado altamente competitivo

- **(O) Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas**: Adelantarse a la competencia innovando en sala de ventas (RV/RA).
- **(O) Internacionalización: Aumento de la población urbana en LATAM (crecimiento del 27% para 2050)**: Identificar nichos de mercado en los que LA EMPRESA pueda ofrecer productos (nuevos materiales) o servicios innovadores a un mercado creciente en LATAM.
- **(O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector**: Estrategia de diferenciación en base a las tendencias del mercado.
- **(O) Innovación en espacios comunes**: Identificar oportunidades de acuerdo con las nuevas tendencias urbanas que aporten valor agregado al cliente final.

(D) Sector tradicional. Personal de obra podría generar rechazo a nuevas tecnologías/innovaciones

- **(O) Se obtiene una gran cantidad de información de cliente en sala de ventas**: Utilizar la información que se obtiene en sala de ventas como mensajes que refuercen la introducción de tecnologías.

- **(O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector:** Poco a poco transmitir los logros y mejoras que aportan las nuevas innovaciones para crear una cultura de innovación en la empresa.
- **(O) Innovación en espacios comunes:** La innovación en espacios comunes supone nuevos retos y conocimientos para el personal de obra.

(D) Focalizado en el mercado inmobiliario y centrado en el mercado nacional

(sometido a posibles burbujas inmobiliarias)

- **(O) Internacionalización: Aumento de la población urbana en LATAM (crecimiento del 27% para 2050):** LA EMPRESA como proveedor de innovaciones (productos/servicios) para penetrar nuevos mercados y sectores.
- **(O) Sector tradicional: posibilidad para LA EMPRESA de posicionarse a la vanguardia del sector.** El objetivo debe ser liderar el sector inmobiliario.

Pares de reacción (F+A)

(F) Posicionamiento en el mercado por calidad de producto y sostenibilidad

- **(A) Mercado altamente competitivo y saturado:** Es vital seguir con la estrategia de diferenciación para mejorar el posicionamiento en el mercado
- **(A) Variabilidad de los precios de las materias primas:** Búsqueda de nuevos materiales avanzados para la construcción con precios estables y prestaciones más eficientes y optimizadas

- (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas: Seguir afianzándose en el sector para ser identificado como referente y ser más resiliente frente a posibles cambios en el sector.
- (A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación: Establecer estrategia para identificar oportunidades frente a los nuevos retos sociales (polución, eventos naturales...).

(F) Manejo de toda la cadena de valor (diseño a postventa)

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado: Establecer estrategia de diferenciación e innovación para todos los procesos y departamentos de la cadena de valor
- (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas: Identificar posibilidades de abrir nuevas líneas de negocio a partir de las líneas de innovación que se vayan desarrollando en cada departamento
- (A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación: Aglutinar el conocimiento de los diversos departamentos para hacer frente a las oportunidades identificadas que se deriven de los nuevos retos sociales.

(F) Alta capacidad organizativa (POA, PETI...) y departamental

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado: Integrar el Plan Estratégico de Innovación dentro de los procesos organizativos para consolidar y dinamizar la innovación al interior de la organización.

- (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas: Es crucial que la innovación se integre en la estrategia empresarial para poder tomar decisiones de forma ágil e incluso preventiva frente a posibles cambios en el sector.
- (A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación: Integrar el Plan Estratégico de Innovación en la estrategia empresarial para hacer frente a los nuevos retos sociales, que requerirán de un direccionamiento claro y una estrategia de colaboración frente a la complejidad de estos retos.

(F) Gerencia dinámica y comprometida

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado/ (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas / (A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación: Integrar el Plan Estratégico de Innovación en la estrategia de la empresa para favorecer la toma rápida de decisiones.

(F) Fidelización del cliente

- (A) Mercado altamente competitivo y saturado: Implementar como buena práctica el realizar entrevistas periódicas a clientes/potenciales clientes para seguir identificando necesidades e “innovar pensando en el mercado”.
- (A) Variabilidad de los precios de las materias primas: Identificación de nuevos materiales con mejores prestaciones y con precios más estables para seguir pudiendo ofrecer al cliente un producto de calidad con precios competitivos.

- (A) Sector altamente regulado y sometido a posibles burbujas: Establecer una estrategia de diferenciación para que la marca de LA EMPRESA sea reconocida como una marca innovadora

(A) Nuevos retos sociales: megaciudades, resiliencia, pobreza energética, gentrificación:

Hacer frente a los retos sociales que preocupan a los clientes debe de ser reconocido por el cliente como un interés en la mejora continua e interés por querer ofrecer soluciones a los problemas que se van planteando.

9.6. Análisis de vigilancia estratégica

A continuación, se resumen las tendencias que se considera más pueden impactar al modelo de negocio de LA EMPRESA.

9.6.1 Tendencias de Vigilancia Tecnológica

A partir del ejercicio de vigilancia tecnológica se logran identificar las tendencias que impactaran en el futuro cercano en el sector de la construcción, estas tendencias se lograron identificar a través de la búsqueda, recolección y análisis de información relacionada con el sector de la construcción, en dónde se hizo uso de metabuscadores y base de datos

- Smart Cities, está relacionado con la transición a ciudades inmersas e la tecnología a través de herramientas como internet de las cosas, logrando así crear espacios con la capacidad de ser controlados y modificados para ser más eficientes en cuanto a consumos energéticos.

- Eficiencia Energética, es la tendencia a disminuir el consumo energético, en donde se destacan el consumo de energía neta en edificios y edificios de energía positiva.
- Economía Circular, esta tendencia se enfoca a la disminución en la generación de residuos cerrando los ciclos de vida de los productos al desarrollar metodologías para reutilizar los residuos de los procesos de construcción.
- Industria 4.0 o también llamada la cuarta revolución industrial, se enfoca en la automatización y digitalización de los procesos.
- Nuevas Técnicas de Construcción, surge a partir de la necesidad de construir viviendas en espacios controlados, que permitan una rápida personalización y montaje para entregar proyectos en corto tiempo con altos estándares de calidad.
- Nuevos Materiales Avanzados, surge el desarrollo de materiales con la capacidad de responder ante estímulos externos, como lo son los materiales autorreparables. Otro tipo de desarrollo de materiales se encuentra en la incorporación de rellenos al asfalto, concreto o cemento que permitan mejorar sus propiedades y estabilidad en el tiempo.
- Nuevos Modelos de Negocio, uso de tecnologías de la información en servicios inmobiliarios, proporcionando y recolectando datos de y para los clientes, al igual que proporcionan herramientas que facilitan los trámites y transacciones para compra de inmuebles.
- Canales de Venta, los desarrollos tecnológicos han permitido implementar diferentes canales de comunicación con los clientes, como lo son los sitios web

para la compra de inmuebles, que, con las tecnologías disponibles actualmente, como el uso de realidad aumentada, realidad virtual, entre otros, se ha logrado tener una mayor interacción con el cliente.

- Fuentes de financiación para clientes y constructores, en esta tendencia se trata de brindar herramientas que permitan el fácil y rápido acceso a fuentes de financiación.
- Retos Sociales/Innovación Social, busca satisfacer las necesidades sociales adaptándose a los retos ambientales, de seguridad, de crecimiento urbano, entre otros.

9.7.Líneas estratégicas

De acuerdo con el análisis de vigilancia estratégica y en consecuencia con lo descrito en el análisis DOFA que permite identificar las oportunidades a explotar por LA EMPRESA partiendo de las características actuales del mercado, sector e incursiones tecnológicas habilitantes de la innovación se definen las siguientes líneas de trabajo compuestas por proyectos y acciones de portafolio que podrían guiar a la empresa en la consecución de los objetivos de cada proyecto planteado y que ayudarán al cierre de brechas estratégicas identificadas en línea con la planeación estratégica empresarial para el periodo 2020-2023 (Tabla 4).

- Tabla 4.

Portafolio estratégico.

Portafolio Estratégico	Portafolio Táctico
Estrategia de Diferenciación	Línea de Proyectos TIC
	Línea de Sostenibilidad
	Línea de Mejora de la Experiencia de Cliente
	Vigilancia Estratégica
Posicionamiento a la Vanguardia del Sector	Línea de Proyectos TIC
	Línea de Sostenibilidad
	Línea de Mejora de la Experiencia de Cliente
	Línea de Smart Cities
	Línea Nuevos Retos Sociales
Estrategia de Internacionalización	Línea de Comercialización de Productos y Servicios
	Innovadores
	Línea de Adelantarse a las necesidades del cliente

Fuente: Elaboración propia.

Las líneas de trabajo antes mencionadas deberán complementarse con el desarrollo de una cultura innovadora que actúe como habilitadora de los proyectos que se deseen implementar y que ayude a difundir las estrategias y metodologías de gestión que apalancarán los procesos empresariales. De este modo es importante establecer dinámicas y metodologías de trabajo para lograr materializar la innovación, principalmente, en

nuevos productos, servicios y procesos. Para ello, es necesario planificar las actividades que conformen y fomenten una cultura de innovación para lograr canalizar las ideas en proyectos de innovación.

Estas dinámicas deben involucrar, no solo al equipo de innovación, sino también a las demás áreas de la empresa. Para esto se debe contar con un sistema de comunicación ágil que facilite la colaboración entre el grupo y las áreas internas pero que también permita hacer llegar el conocimiento adquirido y producido, a todos los miembros de LA EMPRESA (Tabla 5).

- **Tabla 5.**

Estrategia de cultura de innovación de LA EMPRESA.

Acción	Descripción	Recursos requeridos	Periodicidad
Reunión de planificación mensual	Reunión de planificación, donde se establezcan las acciones a realizar durante el mes, se monitoreen los indicadores de proyectos y se establezcan las actividades de mejora	Equipo de innovación	1 vez al mes
Reunión de planeación estratégica	Planeación estratégica, para definir el plan de	Comité de dirección, directora de	1 vez al año

	innovación del siguiente año	innovación y planeación	
Reuniones de coordinación de proyectos	Reuniones de coordinación de proyectos en ejecución	Equipo de innovación, áreas de la empresa vinculadas al proyecto	1 vez en la semana
Programa “Innovadores LA EMPRESA”	Programa interno para canalizar ideas innovadoras propuestas por trabajadores de LA EMPRESA sobre nuevos productos, servicios o procesos internos nuevos o significativamente mejorados	Equipo de innovación: Publicación de una convocatoria interna, análisis de las ideas de proyecto, selección de los proyectos elegidos	1 vez al año
Boletín LA EMPRESA	Publicación de un boletín interno, enviado a todos los trabajadores donde se informen de las actividades realizadas, los resultados de los proyectos, sus	Mercadeo, equipo de innovación	1 vez al mes

	impactos, los logros alcanzados, etc.		
Formación continua para la innovación	Cursos de formación o actualización continua	Económicos	1 vez al año

Fuente: Elaboración propia.

9.8. Modelo de negocio

Este diagrama permite a la empresa evaluar y analizar la estructura y contenido del modelo de negocio, con el fin de plantear estrategias que permitan tener éxito a la hora de innovar. Todos los componentes del diagrama son fundamentales, pero vale la pena resaltar la propuesta de valor, en donde la innovación consiste en crear valor para las empresas, los clientes y la sociedad (Tabla 6).

• **Tabla 6.**

Modelo Canvas de LA EMPRESA.

Socios Clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con clientes	Segmento de clientes
<ul style="list-style-type: none"> ■ Camacol ■ La Lonja ■ Fiduciarias ■ Universidades ■ Colciencias ■ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. ■ Comité Universidad 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diseño (arquitectura e ingeniería) ■ Planeación ■ Project management ■ Innovación y sostenibilidad ■ Gestión Humana ■ Compras ■ Ventas/marketing/Servicio al cliente 	<p>Viviendas construidas mediante procesos sostenibles, que se adaptan a las necesidades enmarcadas en los nuevos contextos de ciudades y sociedad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Asistencia personal en Servicio postventa y Servicio al cliente en sala de ventas ■ Comunicación institucional ■ Encuestas 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Personas naturales interesadas en adquirir vivienda propia o en arriendo, oficinas o locales. ■ Personas jurídicas interesadas en arrendar o comprar locales u oficinas
<p>Empresa Estado</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Consejo Colombiano de Construcción Sostenible ■ Proveedores/contratistas 	<p>Recursos clave</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Capital intelectual ■ Capital Humano ■ Recursos financieros ■ Software (CRM, Diseño) 		<p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sala de ventas ■ Servicio Postventa ■ Revistas ■ Página Web 	<p>Patrimonios autónomos (vivienda VIS)</p>

Estructura de costos

- Terrenos
- Contratistas
- Pago de salarios y prestaciones sociales
- Infraestructura TIC
- Mercadeo
- Infraestructura física
- Maquinaria y equipo
- Flota y equipo de transporte
- Obligaciones financieras

Fuentes de ingresos

- Venta de viviendas (VIS, VIP y demás)
- Arriendo de inmuebles
- Rendimientos financieros

Fuente: Elaboración propia

9.9. Plan de acción

Ahora bien, una vez se ha caracterizado el estado de innovación de LA EMPRESA y del sector de la construcción junto con la definición de la estrategia y los objetivos de innovación, se listan las principales actuaciones para el año 2021 para comenzar a consolidar el proceso de innovación en la empresa, este formato servirá como base para establecer las actividades necesaria para darle continuidad al proceso, por lo que es importante realizarlo a medida que se haga la planeación estratégica de cada año (Tabla 7).

- **Tabla 7.**

Formato de ejecución del plan de acción.

N.º	Actuaciones	Indicadores	Año				Responsable
			Trimestre				
			1	2	3	4	
1	Hacer un cronograma y priorizar la realización y ejecución de proyectos relacionados en el portafolio de innovación.	-N.º proyectos I+D+i -N.º de nuevos productos desarrollados -N.º de nuevos servicios desarrollado					Equipo de innovación, comité de dirección
2	Evaluar y analizar centro de investigación de Universidades o independientes, proveedores,	N.º de colaboradores tecnológicos (Universidad, Centros)					Equipo de innovación

N.º	Actuaciones	Indicadores	Año				Responsable
			Trimestre	1	2	3	
	etc., para dinamizar la red de alianzas estratégicas.						
3	Dinamizar la presentación de proyectos de innovación a convocatorias de financiación.	-Financiación conseguida para proyectos de I+D+i -Incentivos fiscales conseguidos para proyectos de I+D+i					Equipo de innovación
4	Planificar y ejecutar las acciones para implementar una cultura de innovación en LA EMPRESA	-Nº de acciones organizacionales realizadas					Equipo de innovación, RRHH, comité de dirección
5	Analizar y evaluar todas las actuaciones realizadas por el equipo de innovación, los resultados obtenidos, lecciones aprendidas y empezar la planeación del plan para el siguiente año	-Inversión en I+D+i anual -ratio entre la inversión I+D con relación a la facturación anual					Equipo de innovación, Servicio al cliente

Fuente: Elaboración propia

9.10. Metodología detallada para la gestión de proyectos de Innovación de LA EMPRESA

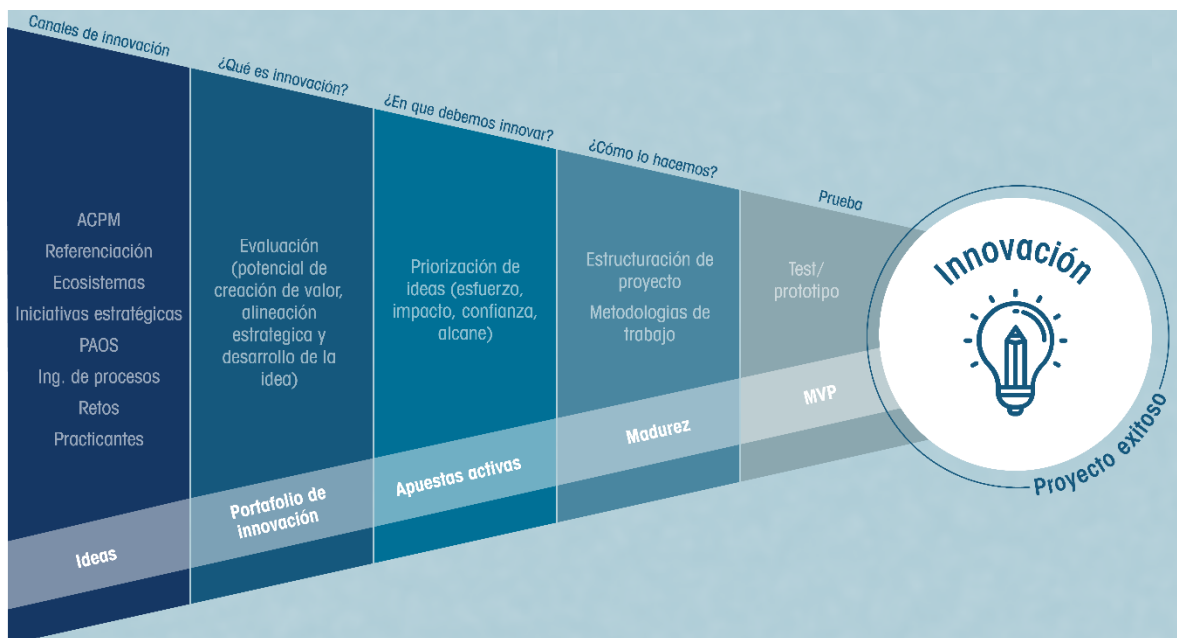
- Finalmente se presenta la metodología de gestión de proyectos de innovación propuesta para LA EMPRESA, con la cual se busca transformar ideas en proyectos, partiendo de la identificación de oportunidades mediante el análisis de tendencias y el sector (identificados en la vigilancia estratégica), y la articulación de iniciativas de innovación que se movilizan por diferentes frentes de trabajo.
- La metodología planteada consta de 6 etapas que se describen a continuación:
 - I. Consolidación de ideas: en este punto el fin es mapear todas las mejores empresariales que se movilizan en LA EMPRESA por los diferentes canales de innovación, para la identificación de dichos canales se hizo una encuesta a los líderes de los procesos misionales de LA EMPRESA sobre los medios a través de los cuales se generan iniciativas de mejoramiento y se complementaron partiendo de las buenas prácticas en gestión de proyectos de las metodologías estudiadas.
 - II. Ideas que ingresan al portafolio de innovación: una vez se tengan identificadas las ideas, proyectos o iniciativas de innovación que se movilizan en LA EMPRESA, es importante identificar cuáles de ellas son innovación y cuáles no, para ello se plantea tomar como referencia los siguientes criterios.
 - a. Potencial de creación de valor: evalúa en qué nivel la idea puede generar valor para el producto, mercado, empresa o clientes.

- b. Alineación estratégica: evalúa la pertinencia para el desarrollo de las ideas partiendo de la estrategia empresarial y las capacidades.
 - c. Desarrollo de la idea: evalúa el grado de avance de la idea en cuando a la consolidación de esta, identificación de riesgos, recursos necesarios y grado de disrupción.
- Es importante aclarar que estos criterios no son estáticos, sino que por el contrario deberán revisarse constantemente con el fin de mantener vigente el método de evaluación de ideas. Teniendo en cuenta que LA EMPRESA busca consolidar un proceso de innovación, en primera instancia los criterios seleccionados buscan generar “victorias tempranas” que permitan entregar resultados de innovación a corto plazo.
- III. Apuestas activas: posterior a tener un portafolio de innovación, será importante priorizar las ideas de acuerdo con las capacidades de LA EMPRESA, para ello se proponen los siguientes 4 aspectos a evaluar:
- a. Esfuerzo: que tantos recursos debe invertir LA EMPRESA para llevar a término la idea.
 - b. Impacto: qué beneficios obtendrá LA EMPRESA con la implementación de la idea.
 - c. Confianza: probabilidad de éxito de la idea.
 - d. Alcance: qué proporción de colaboradores o clientes puede llegar a impactar la idea.

- IV. Madurez de ideas: en esta etapa se propone centrar los esfuerzos en la estructuración y desarrollo de las apuestas activas.
 - V. Producto mínimo viable: este punto permitirá validar el desarrollo plantado con los clientes o usuarios potenciales del proyecto e identificar oportunidades de mejora que permitan validar las hipótesis planteadas para el mismo, el resultado de la evaluación de resultados tanto técnicos como económicos será llamado “proyecto exitoso” o innovación.
 - VI. Transferencia: finalmente, se propone que, una vez validados los resultados de los proyectos de innovación, se realice la transferencia del proyecto al mercado, es decir, escalar la solución y monitorear el rendimiento de esta hasta que sea acogida por el mercado.
- La metodología de gestión de proyectos de innovación planteada para LA EMPRESA se representa de manera gráfica como el siguiente embudo en el cual se pretende pasar de la divergencia (etapa donde las ideas todavía son muy etéreas y no tienen un fin definido) a la convergencia (acciones puntuales alineadas con las necesidades de LA EMPRESA y validadas por el mercado) (Figura 2).

- **Figura 2.**

Representación gráfica de la metodología de gestión de proyectos de innovación para LA EMPRESA.



Fuente: Elaboración propia

- Además de los puntos descritos en la propuesta metodológica anteriormente mencionados, la gestión de proyectos de innovación deberá también garantizar el establecimiento de alianzas, que le permitan llevar a cabo trabajos colaborativos que permitan unir esfuerzos para el desarrollo de retos, una vigilancia estratégica constante que le permita identificar oportunidades a LA EMPRESA y responder a las necesidades del mercado, así como adaptar tecnologías que mejoren la eficiencia de sus procesos.
- También, se plantea la necesidad de definir unos indicadores con el fin de retroalimentar el modelo en base a las expectativas empresariales (Tabla 8).

- **Tabla 8.**

Indicadores de innovación para LA EMPRESA.

• Indicador	• Fórmula
<ul style="list-style-type: none"> • Ideas de innovación en el portafolio 	<ul style="list-style-type: none"> • # <u>Ideas de innovación en el portafolio real</u> # Ideas de innovación en el portafolio presupuestadas
<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos (ideas) de innovación efectivos (exitosos) 	<ul style="list-style-type: none"> • # <u>proyectos de innovación exitosos</u> # proyectos de innovación implementadas
<ul style="list-style-type: none"> • Valor económico generado por las innovaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • $(\sum \text{Optimización de costos Generados por innovaciones} + \sum \text{Generación de ingresos adicionales Generados por innovaciones})$
<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de adopción de la cultura de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> • # Colaboradores innovando / #Colaboradores

-
- Aliados
 - # de aliados mapeados
- mapeados para
- trabajar I+D (#)
-

Fuente: Elaboración propia

9.11. Alianzas estratégicas

Enfrentar los desafíos, retos u objetivos de innovación se facilitan cuando se realizan alianzas estratégicas con diferentes actores que aporten conocimiento, productos o servicios que dentro de LA EMPRESA no se ofrezcan y que se puedan traducir en la creación de valor compartido y valor agregado para el cliente final. A continuación, se relacionan algunos socios estratégicos que podrían contribuir a consolidar las líneas estratégicas definidas en el Portafolio de Innovación de LA EMPRESA, sin embargo, es importante que esta red crezca y se fortalezca la unión entre Mipymes Empresa, Universidad y Estado. El tipo de alianza podrá ser a través de la participación de convocatorias para acceder a recursos de financiación del estado, a través de licenciamiento, regalías o transferencias de conocimiento.

TIC

- Universidades
- Ministerio de Ciencia y Tecnología (Minciencias)

Sostenibilidad

- Socio para nuevos materiales
- Socio para energía renovable

- Socio para Smart Grids

Experiencia de cliente

- Departamento Mercadeo
- Socio fintech

Smart Cities

- Gobernación
- Ayuntamiento
- Socio Edificio inteligente

9.12. Sistema de vigilancia estratégica

Como se ha mencionado, es fundamental mantenerse informado y al día de las tendencias y nuevos desarrollos tecnológicos, ya que la información recolectada permite orientar la toma de decisiones competitivas y así hacer frente a las amenazas y oportunidades externas. Muchas veces las soluciones a las preguntas o problemas que se presentan en la empresa se encuentran a la mano por medio de artículos científicos, blogs, noticias, informes, entre otros. Por tal motivo, a continuación, se relacionan las principales fuentes de información que son de utilidad para los procesos de innovación:

CAZA DE TENDENCIAS

- Trendwatching: trendwatching.com
- Trend Hunter: trendhunter.com
- WGSN: wgsn.com

CENTROS DE INNOVACIÓN

- Siliconvalley.com
- MIT: media.mit.edu
- Singularity University: su.org
- Waag Technology & Society: waag.org
- IBM: research.ibm.com

MEDIOS INFORMATIVOS

- BID
- World Bank
- World Economic Forum

- CAF
- Harvard Business review
- Bloomberg
- DANE
- CEPAL

MEDIOS ESPECIALIZADOS

- ASCE: American Society of Civil Engineers
- Civil+structural Engineer
- Barcelona Building Construmat
- EnObra
- Dezeen Arquitectura y
diseño
- Designboom

10. Conclusiones

- Se presentó una metodología orientada a la gestión efectiva de proyectos de innovación que podría representar una ventaja competitiva para las empresas del sector construcción, ya que al ser un sector con tan baja inversión en Ciencia y tecnología (CTel) a corto plazo sería tangible el valor agregado para el cliente, sin embargo, es importante garantizar que dichos proyectos se encuentren alineados con las necesidades del sector y que se gestione desde un portafolio de innovación de acuerdo a la estrategia empresarial, en donde se articulen todas las iniciativas empresariales teniendo una ruta de acción clara.
- Identificar las diferentes metodologías de gestión administrativa de proyectos existentes permitió tomar referentes que ayudaron a consolidar una estrategia adecuada para la gestión de ideas dentro de LA EMPRESA, lo que permitirá orientar los proyectos de innovación al cumplimiento de la estrategia empresarial mediante una apropiación tecnológica escalonada que garantice una transformación digital en el negocio inmobiliario colombiano y que fortalecerá la cultura organizacional a partir de las buenas prácticas relacionadas con este campo de acción en diferentes actividades económicas.
- El estudio de vigilancia estratégica permitió establecer prioridades y objetivos de innovación, lo cual aportará a la implementación de un portafolio de proyectos de innovación, para tener una visión holística de las oportunidades del mercado que podrían contribuir a mejorar la experiencia del cliente, diferenciar su propuesta de valor e incrementar mercado a través de mejoras en productos y procesos o

disminución de impactos asociados a puntos de dolor identificados en la administración de las relaciones con el cliente. Además, tener un enfoque en el mercado colombiano permitirá priorizar los esfuerzos empresariales de acuerdo con los requerimientos específicos del sector.

- Definir una propuesta de valor clara permitió mapear las relaciones que permitirán mantener a flote la innovación en LA EMPRESA, esto implica la gestión de productos, canales, recursos necesarios, actores internos y externos que repercutan en un balance positivo de la relación de ingresos y costos derivados de la operación de proyectos de innovación.

11. Referencias

- Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL. (Mayo de 2019). *Estudios económicos Camacol*. Obtenido de BALANCE DEL PRIMER TRIMESTRE DE 2019: Un mercado a la espera de señales de recuperación: <https://camacol.co/sites/default/files/info-sectorial/Un%20Mercado%20a%20la%20Espera%20de%20Se%C3%B1ales%20de%20Recuperaci%C3%B3n.pdf>
- Conaltura. (03 de 07 de 2021). *Conaltura*. Obtenido de Conócenos: <https://conaltura.com/>
- Da Silva, D. N., Vieira, A. K., & De Santiago, M. (2016). Optimización del Proceso de Innovación para Proyectos Internos en las Empresas. *Información Tecnológica*, 119-130.
- Guerra Betancourt, K., de Zayas Pérez, M. R., & González Guitián, M. V. (2013). Análisis bibliométrico de las publicaciones relacionadas con proyectos de innovación y su gestión en Scopus, en el período 2001-2011. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 281-294.
- Katz, B. (2007). *The integration of project management processes with a methodology to manage a radical innovation project*. Universidad de Stellenbosh.
- McKinsey Global Institute. (02 de 2017). *Reinventing construction*. Obtenido de A route to higher productivity: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.pdf>
- McKinsey Global Institute. (febrero de 2017). *REINVENTING CONSTRUCTION: A ROUTE TO HIGHER PRODUCTIVITY*. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.pdf>
- OECD. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recolección e interpretación de datos sobre innovación*. Madrid: Madrid Regional Government.
- Project Management Institute. (2017). *PMBOK Guide and Standards*.
- Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing Project Management: The Diamond Approach to Successful Growth and Innovation*. Boston: Harvard Business School.
- Universidad de Alicante. (2020). *Observatorio Tecnológico UA*. Obtenido de guía de Vigilancia e Inteligencia Tecnológica: <https://www.ovtt.org/guias/guia-de-inteligencia-tecnologica/>
- Varadarajan, R. (2018). Innovation, innovation strategy, and strategic innovation. *Review of Marketing Research*, 143-166.

- Webster, F. (02 de 02 de 2021). *Project Management Institute*. Obtenido de Setting the stage for a new profession: <https://www.pmi.org/learning/library/history-pm-practices-3544>
- Webster, F. M. (Abril de 1999). *Setting the stage for a new profession*. Obtenido de PM Network: <https://www.pmi.org/learning/library/history-pm-practices-3544>
- WEF. (2020). *World Economic Forum*. Obtenido de The Global Risks: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf

Anexo A. Metodología de implementación de innovaciones (Katz, 2007)

- A continuación, se detalla la metodología desarrollada por Katz., (2007), en dónde se presentan las herramientas necesarias para gestionar los proyectos de innovación complementando los estándares tradicionales del PMI.

Acercamiento de 4 capas

- i. Estrategia, se bosquejan los objetivos del proyecto basados en la estrategia corporativa.
- ii. Cadena de valor, definir el alcance a partir del análisis de los diferentes procesos involucrados en la innovación.
- iii. Procesos, representar los procesos actuales y entender los nuevos.
- iv. Actividades, simular o modelar detalladamente las diferentes actividades de la innovación, en este se incluyen los análisis de recursos, roles, responsabilidades, desempeño, entre otros.

Ciclo de vida del proyecto, Ramp up y ramp down:

- Describe el ciclo del nivel de responsabilidad del equipo de innovación y del equipo operacional del proyecto. Durante el tiempo de vida del proyecto, se espera que en las etapas iniciales la responsabilidad recaiga sobre el equipo de innovación hasta comenzar una transición de transferencia al equipo operativo, sobre el cual recaerá la responsabilidad en etapas finales del proyecto en el cual este estará en ejecución e implementación.

Estructura del proyecto:

- Presenta la estructura de los diferentes equipos involucrados en el proyecto de innovación y como es la interacción entre estos. Los equipos presentes en el proyecto son:
 - i. Equipo de innovación, es el primero en conformarse y es el responsable de crear la innovación. La participación de este equipo va hasta el momento en el que se definen los principios de gobernanza.
 - ii. Junta del proyecto, cumplen un rol de consultoría y supervisión del proyecto.
 - iii. Equipo de gestión, juegan el papel de mayor autoridad en el proyecto de innovación y son los encargados de tomar decisiones.
 - iv. Equipo de gobernanza, cumplen el rol de integrar a los diferentes equipos de diseño y son los que definen las reglas de juego, el personal de los equipos de diseño, objetivos. Son los encargados de vigilar que el enfoque del proyecto no se pierda a partir de la definición de los principios de gobernanza.
 - v. Equipo de control de cambios o transición, encargados de implementar el proceso de gestión del cambio, esto incluye los planes de comunicación, de entrenamiento, entre otros.
 - vi. Equipos de diseño, son los encargados de diseñar la estrategia del cambio de la compañía de acuerdo con los conceptos iniciales del proyecto de innovación a la proyección de este.

Principios de verificación y optimización

- Se aplican herramientas que logren la minimización del riesgo y la incertidumbre en las diferentes etapas del proyecto de innovación, las herramienta e indicadores a utilizar en la etapa de verificación se definirán de acuerdo con el tipo de proyecto y sus resultados esperados. De igual forma el componente de optimización se encarga de velar porque el ambiente operacional se comporte de acuerdo con lo planteado en el diseño (Tabla 9).
- **Tabla 9.**
Integración de metodologías de proyectos y metodología de implementación de innovaciones.

Inicio	Plan	Ejecución	Control	Cierre
PM 4.1 Desarrollar acta de constitución del proyecto	PM 4.3 Dirigir y gestionar el proyecto	PM 8.2 Aseguramiento de la calidad	PM 4.6 Control de cambios	PM 4.7 Cierre del proyecto
PM 4.2 Plan para la dirección del proyecto	PMI 6.1, 6.2, 6.3 Planeación de las actividades	IMM Componente 1: Acercamiento de 4 capas	PM 5.5 Validar el alcance	IMM Componente 2: Ciclo de vida del proyecto, ramp up-ramp down

Inicio	Plan	Ejecución	Control	Cierre
IMM	PM 11.1, 11.2	IMM	PM 6.6 Validar	IMM
Componente 1: Acercamiento de 4 capas	Gestión del riesgo	Componente 2: Ciclo de vida del proyecto, ramp up-ramp down	el cronograma	Componente 4: Principios de verificación y optimización
IMM	IMM	IMM	PM 7.3 Control	
Componente 2: Ciclo de vida del proyecto, ramp up-ramp down	Componente 1: Acercamiento de 4 capas	Componente 3: Estructura del proyecto	de costos	
IMM	IMM	IMM	PM 8.3 Control	
Componente 3: Estructura del proyecto	Componente 2: Ciclo de vida del proyecto, ramp up-ramp down	Componente 4: Principios de verificación y optimización	de la calidad	
	IMM		PM 11.6	
	Componente 3:		Gestión y	

Inicio	Plan	Ejecución	Control	Cierre
	Estructura del proyecto		control del riesgo	
	IMM		IMM	
	Componente 4: Principios de verificación y optimización		Componente 2: Ciclo de vida del proyecto, ramp up-ramp down	

Fuente: Tomado de (Katz, 2007)

Anexo B. Anexo Descripción de los componentes de la metodología de diamante

- Tabla 10.

Metodología de diamante.

Dimensiones	Descripción	Niveles	Incertidumbre	Requerimientos
Novedad	Representa la incertidumbre en los objetivos del proyecto de acuerdo con el grado de novedad del producto para los clientes, usuarios o el mercado en general	<p>N1: Productos derivados, parten de productos existentes</p> <p>N2: Productos plataforma, nuevos modelos o generaciones de productos existentes</p> <p>N3: Productos disruptivos, productos completamente nuevos</p>	<p>En los objetivos del proyecto, puesto que, a medida que aumenta el nivel, los requerimientos y las necesidades del cliente se conocen con menos detalles y se deben definir en el transcurso del proyecto</p>	<p>En sus niveles más altos se debe obtener información sobre los clientes de forma rápida a través de prototipos, a partir de estos se definen los requerimientos finales</p>
Tecnología	Representa la incertidumbre tecnológica del proyecto en función de la tecnología	<p>N1: Proyectos de poca tecnología, se fundamenta en tecnologías existentes</p>	<p>En las actividades a desarrollar, por lo que se ven impactadas las</p>	<p>Requiere mayores habilidades técnicas, actividades enfocadas al</p>

Dimensiones	Descripción	Niveles	Incertidumbre	Requerimientos
	nueva que se requiere para el proyecto	<p>N2: Proyectos de tecnología media, parte de tecnología ya existente con la incorporación de nuevas funcionalidades</p> <p>N3: Proyectos de alta tecnología, la mayoría de la tecnología es completamente nueva para la organización</p> <p>N4: Proyecto de super alta tecnología, la tecnología debe ser desarrollada dentro del proyecto</p>	etapas de diseño y los tiempos de ejecución	diseño y desarrollo, seguimiento técnico constante
Complejidad	Se define al determinar la complejidad del producto, las actividades y la organización del proyecto	N1: Proyectos en ensamble, creación de un único componente, el cual puede estar compuesto por varios partes o módulos.	En el sistema organizacional y formalización de la gestión de proyectos	Con el aumento de la complejidad aumenta la rigurosidad de los procedimientos

Dimensiones	Descripción	Niveles	Incertidumbre	Requerimientos
		<p>N2: Proyectos en sistema, creación de varios sistemas y subsistemas que deben interactuar entre sí para cumplir una función</p> <p>N3: Proyectos en arreglos, inclusión de muchos sistemas independientes que funcionan en conjunto para lograr un objetivo</p>		
Tiempo	<p>Representa el tiempo disponible para llevar a cabo el proyecto en función de su urgencia</p>	<p>N1: Proyectos constantes, el tiempo no es un factor crítico para garantizar el éxito de la organización</p> <p>N2: Proyectos rápidos y competitivos, proyectos surgen como respuesta a necesidades y oportunidades del mercado</p>	<p>Impacta en la velocidad de toma de decisiones, el grado de actuación del equipo gerencial y la autonomía de los equipos de diseño</p>	<p>Al aumentar la urgencia se debe reforzar el apoyo del equipo gerencial a los diferentes equipos del proyecto al igual que se les debe brindar más autonomía</p>

Dimensiones	Descripción	Niveles	Incertidumbre	Requerimientos
		N3: Proyectos de tiempo crítico, el incumplimiento del cronograma implica el fracaso del proyecto N4: Proyectos de ráfaga, son proyectos que se desarrollan en tiempos decisivos, resolver la crisis es el camino al éxito		

Anexo C. Desarrollo de la Vigilancia Tecnológica

A continuación, se detallan las tendencias mencionadas anteriormente y su estado en el entorno (McKinsey Global Institute, 2017).

Smart Cities

Transformar “ciudades tradicionales” en Smart Cities, o Ciudades Inteligentes, es una demanda cada vez más importante. Con el surgimiento de la tecnología digital, de Internet y de las tecnologías móviles, esa transformación es cada vez más viable y existen grandes oportunidades a la hora de convertir edificios en “edificios inteligentes”. Algunas oportunidades identificadas para LA EMPRESA son:

- **Sensores:** Los sensores, tanto de las puertas y ventanas, proporcionan valor añadido a los hogares inteligentes. Por un lado, cuando se detecta que una ventana o puerta está abierta emite un aviso al teléfono del usuario. Por otro lado, cuando los propietarios lleguen a casa, el sensor de la puerta manda una señal al hub para que entren en acción otros dispositivos como, por ejemplo, que se enciendan las luces o se active la televisión, entre otras opciones.
- **Internet de las cosas (IOT):** Se estima que a comienzos de la próxima década habrá 18.000 millones de objetos conectados a la internet de las cosas, una red de electrodomésticos y otros aparatos de uso cotidiano que producen y registran información. El IOT será fácilmente aplicable a prácticamente todos los elementos de un hogar, como por ejemplo; cerraduras, electrodomésticos

(nevera, aire acondicionado, lavadora...), iluminación, asistentes inteligentes (Alexa, assistant o siri).

- **Smart Grids (redes eléctricas inteligentes):** Tradicionalmente, la electricidad es producida en grandes centrales hidroeléctricas o termoeléctricas. Y las energías no renovables son las que mayormente se han utilizado para este fin. Una vez generada, se transmite por grandes distancias y se adecua para poder ser distribuida a las comunidades. Pensar en un futuro en el que cada persona decida a quién comprarle la electricidad, cómo consumirla e incluso en producirla, es una de las revoluciones que se espera que haya en materia de electricidad en el mundo. Estas redes permitirán emparejar con precisión la oferta y la demanda de electricidad en tiempo real, ya que una de sus características principales es la bidireccionalidad. Así, las 'smart grids' y la mejora de los sistemas de generación distribuida resultarán esenciales para la masificación de tecnologías más verdes como el vehículo eléctrico y las energías renovables.
- **Casas modulares, inteligentes y personalizables:** El departamento Media Lab del instituto MIT ha publicado un video de su proyecto CityHome1, que consiste en el desarrollo de una casa modular, inteligente y personalizable, y que, gracias al control gestual o a través de comandos de voz, va activando diferentes módulos para optimizar al máximo el espacio en apartamentos pequeños. El proyecto consiste en el desarrollo de viviendas urbanas ultra-eficientes, dotadas de un ecosistema hardware y software que posibilitará una

completa personalización del espacio y que permitirá, según sus creadores, triplicar el espacio útil de la vivienda. El prototipo desarrollado, presenta un sistema mural inteligente y transformable denominado RoboWall. Este sistema integra muebles, almacenamiento, iluminación y otros equipos y dispositivos que se van desplegando, a través de simples gestos, en función de las necesidades del inquilino.

Eficiencia energética

No cabe duda de que la eficiencia energética en los edificios será uno de los principales retos a los que nos vamos a enfrentar en los próximos años. La tendencia debe ser reducir el consumo energético en los hogares y, en este sentido, las oportunidades más destacadas en materia de eficiencia energética son:

- **Consumo nulo de energía en edificios:** En los próximos años, uno de los grandes retos del sector de la construcción en todos los países europeos será cumplir los objetivos que la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios (2010/31/EC) señalaba para la implantación en 2020 de los llamados edificios de consumo de energía casi nulo, llamados nZEB (Nearly Zero Energy Building). La transición hacia un parque de edificios de consumo casi nulo depende en gran medida de la consideración de los aspectos pasivos y de diseño tanto en los edificios nuevos como en los existentes. Algunos sistemas constructivos, como el aislamiento de paredes, las ventanas con fugas, la radiación solar, la temperatura interior y exterior de los tabiques o simplemente la electricidad y la climatización, pueden

modificar por completo los gastos energéticos de un edificio y el consumo. Esto es aplicable tanto a nuevas construcciones como a rehabilitaciones y reformas.

- **Edificios de energía positiva (Positive Energy Blocks):** El siguiente paso hacia la eficiencia energética en edificios es los Positive Energy Blocks, en donde la tendencia es lograr que las edificaciones produzcan más energía de la que consumen. Algunas pautas para lograr construir edificios de energía positiva son:
 - Aislamiento hasta un nivel técnica y económicamente viable. Se reduce así su demanda energética al máximo. Para ello se pueden utilizar un diseño y construcción bioclimáticos.
 - Instalación de sistemas para generar más energía de la que se produce por su consumo. Para ello se incorporan fuentes de energía de origen renovable: solar fotovoltaica, solar térmica, eólica, biomasa, geotérmica, etc.
 - Introducción de sistemas de almacenamiento de energía sobrante en horas valle (baterías).
 - Incorporación de TICs para mejorar la gestión energética y la gestión centralizada de equipamientos, Smart grids (redes eléctricas inteligentes) o el intercambio energético con las baterías de los vehículos eléctricos.

Economía circular

La economía circular es, un concepto económico cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor

tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Es importante identificar las diferencias entre economía lineal y circular:

- **Economía lineal:** Modelo basado en extracción, fabricación, utilización y eliminación (a menudo en rellenos sanitarios).
- **Economía circular:** Se busca que el modelo actual —lineal— “cierre el ciclo de la vida” de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía. Está muy orientado en diseñar pensando en cómo desmontar, reutilizar y valorizar con los productos al final de su vida útil.

Dado que es durante la fase de construcción y rehabilitación cuando se consumen los recursos (materiales) y se generan los principales residuos, las constructoras son un agente clave en la toma de determinadas decisiones sobre el origen y destino de dichos materiales y residuos. El enfoque de ciclo de vida completo tanto para los proyectos como para los materiales y elementos será cada vez más importante para las empresas constructoras, en este sentido, cabe destacar también el papel de los diseñadores a la hora de incorporar materiales sostenibles, procedentes del reciclaje, en el “ecodiseño” de edificios e infraestructuras. Asimismo, los directores de obra juegan un importante papel, especialmente a la hora de aprobar cambios que permitan reutilizar materiales generados en la misma obra, evitando así su transporte a plantas de tratamiento para su posterior incorporación y reduciendo, por tanto, el consumo de combustible y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas.

Industria 4.0

La Industria 4.0 o lo que es lo mismo, la Cuarta Revolución Industrial, se basa en la idea de automatización y digitalización de los procesos productivos, llegando a la fabricación inteligente. En relación con las tecnologías protagonistas de esta cuarta revolución industrial, se agrupan en nueve y su impacto en la construcción 4.0 se resume a continuación:

- **Robótica.** La automatización de los procesos constructivos traerá consigo nuevos equipos robotizados que reducirán los índices de siniestralidad y mejorarán sustancialmente la productividad en la Construcción 4.0.
- **Internet de las cosas.** La sensorización de las obras en sus diferentes fases pone a disposición multitud de información que se puede usar, tratada de forma adecuada, para la toma de decisiones en obra, o en el negocio.
- **Big data.** Las nuevas técnicas de tratamiento masivo de datos resuelven el potencial existente en el aprovechamiento de la ingente de cantidad de datos que genera una obra.
- **Computación en la nube.** Los inmensos recursos computacionales que ofrece actualmente la nube dan la oportunidad de tener información procesada en tiempo real y en cualquier sitio del mundo.
- **Realidad virtual y aumentada.** Las tecnologías inmersivas ofrecen recursos visuales que facilitarán la toma de decisiones en obra y la compartición de información entre profesionales deslocalizados.

- **Simulación.** La irrupción del BIM centraliza la información de las obras y brinda un marco común y aceptado por todos los actores para la virtualización y la simulación de diversos escenarios para la toma de decisiones.
- **Ciberseguridad.** La llegada de la tecnología ‘blockchain’ posibilita la creación de nuevos modelos de negocio basados en el valor de las cosas y la construcción 4.0 puede aplicar esta tecnología, entre otras, en el desarrollo de nuevas formas de relación con la administración pública o para nuevos modelos de financiación de las obras.
- **Impresión 3D.** Con la aparición de las impresoras de materiales constructivos surgen nuevas oportunidades relacionadas con la personalización, la fabricación in situ y la productividad y tiempo de respuesta.
- **Integración vertical y horizontal.** La transformación digital del negocio mejora su integración, tanto a nivel de cadena de suministro como a nivel de producto.

Nuevas técnicas de construcción

Este apartado está relacionado con la Industria 4.0, pero las nuevas técnicas de construcción requieren un espacio propio. Desde hace un tiempo, el término de vivienda modular está empezando a convertirse en una gran alternativa para esas personas que quieren tener una casa en poco tiempo y a un precio competitivo. Los precios de este tipo de viviendas son realmente asombrosos para las prestaciones que ofrecen. Quizás el punto más importante sea la comodidad, ya que es tan simple como seleccionar la que más te gusta de una lista y, además, existe la posibilidad de realizar los cambios que creas oportunos.

Esto abre un nuevo concepto sobre la industrialización del proceso constructivo de viviendas, ya que la fabricación de estas casas se realiza por módulos para de esta forma hacer posible el transporte y su posterior montaje. Así, la mayor parte de la ejecución de la obra se lleva a cabo en una fábrica, en unas condiciones de iluminación, humedad y temperatura constantes. Al no influir los fenómenos meteorológicos, como sucedería en una construcción exterior, todo se realiza más rápido y con un mayor nivel de precisión. Esto cambia la forma de consumir, ya que se asemejaría al proceso de adquisición de cualquier otro producto: el cliente podría diseñar su vivienda y posteriormente se encarga, se construye y se trasporta al lote o solar elegido.

En este sentido, la tecnología de impresión 3D ofrece nuevas perspectivas para el sector, ya que la impresión 3D de casas se está convirtiendo en una realidad con un mercado en auge de la construcción. Las impresoras 3D de casas son realmente diversas, ya sean máquinas polares, impresoras montadas en un pórtico o robots móviles. Capaces de extruir concreto o plástico, que permiten construir diferentes estructuras de diversa complejidad.

Algunos ejemplos de proyectos actuales son:

- El proyecto Contour Crafting (“construcción de contornos”), liderado por el profesor Behrokh Khoshnevis de la Universidad del Sur de California (EE.UU.), pretende revolucionar el sector de la construcción con su colosal impresora 3D capaz de construir una casa entera de dos plantas en un solo día.
- Neri Oxman, profesora del Media Lab en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, desarrolla sistemas robóticos capaces de imprimir grandes

estructuras de hormigón para construir edificios. La técnica ofrece multitud de ventajas frente a otros sistemas de construcción tradicionales, como la velocidad a la que se construye, las posibilidades de crear formas geométricas personalizadas y el bajo coste. Además, el cableado y las tuberías podrían incorporarse en la fase de impresión. Y el sistema robótico permitiría variar la densidad del hormigón: de muy denso y fuerte en los pilares estructurales a hormigón ligero y poroso en las paredes que no son de carga.

Nuevos materiales avanzados

Si bien los materiales para la construcción hasta ahora utilizados cumplen adecuadamente su función, bajo ciertas condiciones presentan algunos inconvenientes. Por ejemplo, la madera requiere enormes inversiones en mantenimiento; el hormigón armado tiene una alta densidad y demanda grandes capacidades para su manejo e instalación; el acero presenta problemas de corrosión; entre otros. Por ese motivo es necesario incorporar nuevos conocimientos y tecnología para el desarrollo de nuevos materiales avanzados.

Un concepto interesante es el de los materiales autorreparables, que integran alguna sustancia artificial (sintética) que se repara automáticamente a sí misma sin ningún diagnóstico del problema o intervención de un ser humano. Algunos ejemplos son:

- **Agentes de reparación integrados:** Los materiales de autorreparación más conocidos tienen microcápsulas incorporadas llenas de un químico similar al pegamento que puede reparar el daño. Si el material se agrieta en el interior, las

cápsulas se rompen, el material de reparación se desprende y la grieta se sella. Funciona de manera similar a un tipo de adhesivo (pegamento) llamado epoxi, que se suministra en forma de dos polímeros líquidos en recipientes separados (a menudo dos jeringas). Cuando se mezclan los líquidos, se produce una reacción química y se forma un fuerte adhesivo (un copolímero).

- **Materiales microvasculares:** Los agentes de curación integrados son simples y efectivos, pero tienen un inconveniente: interrumpir la estructura del material con cápsulas en realidad puede debilitarlo, lo que puede aumentar el riesgo de falla. Por eso algunos materiales tienen redes de tubos vasculares extremadamente delgados (alrededor de 100 micras de grosor que pueden bombear agentes reparadores (adhesivos u otros) hasta la grieta. Los tubos conducen a depósitos presurizados. Cuando se produce una falla, la presión se libera en un extremo del tubo, lo que hace que el agente reparador se bombee hacia el lugar donde se necesita.
- **Materiales con memoria de forma:** La memoria de forma permite a algunos materiales volver a su forma original después de ser sometidos a una presión. Por lo general se necesita calentar (o suministrar energía) a estos materiales para que vuelvan a su forma original preferida. Por lo tanto, los materiales con memoria de forma necesitan algún tipo de mecanismo para suministrar calor al lugar donde se ha producido el daño.
- **Polímeros reversibles:** Los polímeros no siempre necesitan sistemas internos sofisticados, como cápsulas embebidas o tubos vasculares, para reparar el daño

interno. Algunos se separan para revelar lo que podríamos pensar como extremos o fragmentos altamente reactivos que, naturalmente, intentan unirse nuevamente. Estos fragmentos dispersos, energizados por la luz o el calor, intentan volver a unirse a otras moléculas cercanas, revirtiendo efectivamente el daño y reparando el material.

Otro concepto de interés es el de materiales inteligentes, que son aquellos capaces de reaccionar a determinados estímulos como si estuviesen programados para realizar funciones específicas. Gracias a esta capacidad de algunos materiales se amplifican las posibilidades de uso, en ámbitos de la industria tecnológica como puede ser la robótica, IOT o la producción de energías renovables. Algunos ejemplos son:

- Cemento ecoeficiente y termo crómico que cambia de color con la temperatura y puede ser utilizado como revestimiento inteligente.
- Asfalto que al agregarle unas pequeñas fibras de lana de acero que tienen la capacidad de derretir el asfalto cuando le es proporcionada una corriente eléctrica, lo cual permite recomponer la mezcla de asfalto y grava que es utilizada como pavimento para las carreteras.
- Estructuras Inteligentes, que son aquellas que gracias a la combinación de materiales inteligentes son capaces de autodiagnosticarse y modificarse para adaptarse a las condiciones que se le han marcado como óptimas o correctas.

Nuevos modelos de negocio en vivienda

Las nuevas tecnologías están contribuyendo a mejorar y transformar el sector inmobiliario, un sector tradicionalmente caracterizado por su bajo nivel de innovación.

De este modo, la tecnología tendrá un peso importante en la evolución del sector con la aparición de las llamadas PropTech (Property Technology). Las PropTech son empresas que utilizan la tecnología para refinar, mejorar o reinventar cualquier servicio dentro del sector inmobiliario y los servicios que cubren son actividades de compra. Esta nueva tendencia es el resultado de los recientes avances en las herramientas de análisis en línea que han motivado a las empresas y emprendedores a afrontar o solucionar los desafíos más completos del sector inmobiliario. Estos recientes avances tecnológicos han mejorado significativamente las capacidades de análisis técnico y financiero en línea. Algunos ejemplos son:

- **La tecnología Big Data** está buscando democratizar los datos del sector inmobiliario para sus clientes. Por ejemplo, una plataforma de Big Data sería capaz de proporcionar información detallada sobre comunidades específicas, tales como las ubicaciones de las escuelas o supermercados más cercanos. Estas plataformas personalizan completamente la búsqueda de propiedades y capacitan al cliente para tomar decisiones más comprensivas
- **La Realidad virtual** también se está convirtiendo en un servicio en el sector inmobiliario, donde un comprador puede realizar un tour virtual de la propiedad desde cualquier lugar. Aunque este servicio no podría reemplazar una visita tradicional, le permite al vendedor (o agente) exhibir las mejores características de su propiedad y atraer un mayor interés.
- **La Inteligencia Artificial** permite desarrollar nuevos Software inmobiliarios de valoración de viviendas que estiman el precio del mercado basándose en

transacciones reales de venta y que son capaces de ‘aprender’ de las ventas de cada vivienda.

- **La tecnología Blockchain** o cadena de bloques está avanzando mucho en el sector inmobiliario, tanto en términos de solución de pago y como método para lograr una mayor eficiencia y transparencia en el intercambio en sí. Las plataformas con tecnología Blockchain se caracterizan por ser más rápidas, menos costosas y más resistentes al fraude. Algunas de las tendencias derivadas de esta tecnología son:
 - **Tokenización:** La tokenización democratiza la propiedad de los activos mediante el uso de la criptomoneda al dividir los activos en tokens que se almacenan en la cadena de bloques. De este modo, alguien que quiera invertir en un proyecto de bienes raíces ahora tiene la posibilidad de revender su participación en un mercado abierto a través de operaciones secundarias.
 - **Contratos inteligentes:** En un contexto digital y cada vez más perfeccionado, es normal que las transacciones evolucionen. Este tipo de documentos no solo agilizan el proceso, sino que establece una relación directa entre comprador y vendedor, sin intermediarios. Asimismo, garantiza la transparencia y la seguridad en todo momento.
 - **Propiedad administrativa:** La administración de propiedades es altamente compleja, con muchas partes interesadas involucradas, incluidos los propietarios, administradores de propiedades, inquilinos y vendedores. La mayoría de las propiedades se administran fuera de línea a través del papeleo manual o mediante

múltiples programas de software. Esto será reemplazado por esta tecnología para mejorar y actualizarse continuamente. ¿De qué forma? Con el uso de una sola aplicación descentralizada que utiliza contratos inteligentes respaldados por este método, todo el proceso de administración de la propiedad será efectivo y eficiente.

A modo de resumen, dentro del mercado PropTech, se utilizan siete categorías para dividir las nuevas empresas en el mercado, entre las que se incluyen:

- Plataformas de mercado (Classifieds)
- Peer to peer (P2P)
- Big data
- Domótica (IoT)
- Property Managment softwares (PMS)
- Plataformas de Inversión e Hipotecas
- Herramientas de Realidad virtual.

Canales de ventas de vivienda

En relación con el apartado anterior, la tecnología también ofrece nuevas posibilidades y modos de venta de viviendas. Los más utilizados se detallan a continuación:

- **Portales y Marketplaces:** Seguramente se trate de la modalidad que más tiempo lleva implantada en el sector, incluso antes de que se “crease” el nombre de PropTech. Dentro de este grupo se incluye a las empresas que se dedican a la búsqueda de vivienda a través de la red.

- **Peer to peer:** Sería el caso de la empresa Airbnb. Es decir, empresas que se dedican a poner en contacto oferentes y demandantes de vivienda. Esto afectaría tanto al mercado de compra-venta como al de alquiler. Sería algo similar a lo comentado en el punto anterior, pero entre particulares.

En relación con el uso de la tecnología para explorar nuevos canales de venta, se pueden resaltar los siguientes ejemplos:

- **Realidad Virtual:** La realidad virtual está adquiriendo mucho protagonismo en los últimos años, sobre todo a partir de la adquisición por parte de Facebook de la empresa “Oculus”. Empresas como VR Projects ofrecen la posibilidad de “virtualizar” los inmuebles a las inmobiliarias o utilizar gafas 3D para “visitar” las viviendas sin necesidad de desplazarse.
- **Realidad aumentada:** Las herramientas de tecnología inmersiva como el periférico Kinect, permiten a los clientes seleccionar distintas opciones de acabados del hogar con tan solo una pantalla y el reconocimiento del movimiento del usuario que interactúa con ella. Otros aplicativos como Interactive Print ofrecen la posibilidad de convertir fotos de catálogos o planos impresos, en imágenes 3D.
- **Big Data:** Los asesores inmobiliarios pueden tener ahora un conocimiento mucho más exhaustivo del mercado en el que operan porque estas herramientas aportan gran cantidad de datos de áreas concretas. Esto permite a los agentes establecer estrategias de comercialización de activos mucho más efectivas.

La proliferación de softwares inmobiliarios –Customer Relationship Management (CRM)- permiten no solo gestionar la cartera de inmuebles sino también facilitar la comunicación entre el asesor y sus clientes.

- **Drones:** Ofrecen nuevos puntos de vista de los inmuebles. Contemplar desde el aire la ubicación de una propiedad es solo una de las muchas posibilidades que nos ofrecen los drones. Disponer de fotos y vídeos desde todas las perspectivas posibles ayudan al agente a presentar mejor el producto y al cliente a valorar con más datos la idoneidad de una propiedad.

Fuentes de financiación para clientes y constructores

El sistema financiero cuenta con múltiples posibilidades de financiación, entre las que se encuentran nuevos desarrollos tecnológicos y regulatorios, que permiten más facilidades de acceso y un gran número de opciones. A continuación, se señalan las nuevas tendencias:

- El Ministerio de Hacienda recientemente reguló el crowdfunding por medio del Decreto 1357 de 2018. La inversión colectiva o crowdfunding es una opción que posibilita invertir pequeñas cantidades de dinero en inmuebles, y así poder formar parte de la evolución de los precios en el mercado inmobiliario. La Bolsa de Valores de Colombia está lanzando el piloto de su plataforma a2censo, con la que busca solucionar el problema de financiamiento de las micro y medianas empresas.
- Las Fintech, startups tecnológicos en el sector financiero, pueden jugar un papel fundamental en el sector inmobiliario en los próximos años. Pueden facilitar las

transacciones de activos inmobiliarios (edificios, fondos, deuda, acciones o participaciones...), facilitar la gestión de las hipotecas o convertirse en una opción preferente para las finanzas personales y ayudar a los clientes a acceder a financiamiento de su vivienda. A nivel global, el número de empresas del sector inmobiliario dedicadas al fintech ha crecido un 18% en cosa de una década, de las 246 compañías en 2008 a las 1.372 en 2017. El cómputo global de la inversión también se ha disparado, de 2.200 a 31.300 millones de dólares en ese mismo periodo de tiempo, según datos de Deloitte.

- **Blockchain.** Casi todo el proceso de la compraventa o alquiler de un inmueble podría realizarse de forma más rápida y fluida gracias a blockchain, eliminando intermediarios y reduciendo drásticamente el riesgo que asumen las partes. Desde la puesta en contacto de los interesados en base a sus requisitos, que podrían contrastarse con un listado de propiedades registradas en la cadena de bloques, hasta las comprobaciones previas a la suscripción del acuerdo (solvencia del comprador o arrendatario, cargas de la propiedad...), la propia firma a través de un smart contract e incluso el pago a través de Bitcoin o de alguna pasarela con los bancos.

Retos sociales/innovación social

La Innovación Social consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público, además de producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad, capacitando a la ciudadanía y generando nuevas relaciones

sociales y nuevos modelos de colaboración. Son, por tanto, al mismo tiempo innovadoras en sí mismas y útiles para capacitar a la sociedad a innovar.

Existen nuevos contextos y nuevas oportunidades que surgen en relación con este ámbito:

- Principios Rectores Empresas y DDHH ONU. Principio 17: Debida diligencia
- Grupo de Trabajo ONU sobre empresas y DD.HH.
- Objetivos Desarrollo Sostenible. Agenda 2030 (7, 8 y 9)
- Plan Nacional sobre Empresas y DDHH
- Cláusulas sociales en licitaciones públicas. Estudio ICEX y AECID: +200
clausulas sociales en 7 países de América Latina

Algunos ejemplos de Retos Sociales que afectan al sector de la construcción son:

- **Megaciudades:** Las megaciudades son urbes con más de 10 millones de habitantes y tienen una densidad mayor a 2.000 habitantes por kilómetro cuadrado.
- **Medioambiente:** el aumento de la población, así como de tráfico y consumo, requieren de herramientas que respeten un entorno cada vez más afectado por la contaminación. Para ello es importante apostar por el uso de tecnologías ecoeficientes en todas las áreas posibles, principalmente en el diseño de nuevos edificios y en las obras de modernización.
- **Seguridad:** es imprescindible que las grandes urbes sean lugares seguros capaces de soportar el tránsito de millones de personas. Con unos requisitos de seguridad

cada vez más estrictos, las instalaciones deben a su vez adaptarse al aumento de flujo de personas y continuar modernizando sus sistemas.

- **Conexiones urbanas:** cada vez es más importante crear conexiones eficientes que permitan el flujo constante de personas en todo tipo de edificios: oficinas, centros comerciales, aeropuertos... y que a su vez conecten con las escaleras mecánicas y ascensores de los servicios públicos, ya que son elementos que desempeñan un papel indispensable a la hora de la modernización de las megaciudades. El objetivo principal debe ser proporcionar soluciones que permitan desplazar a más gente en el menor tiempo posible de forma segura y transparente
- **Megaedificios y ascensores inteligentes:** las ciudades presentan un crecimiento imparable, según la ONU se prevé que en 2050 habrá unos 2.500 millones de personas más en los entornos urbanos. Una de las soluciones es la construcción de grandes mega edificios que sean capaces de alojar a miles de personas, pero edificios más altos supone también retos complejos relacionados con la seguridad, gestión de basuras o incluso con los propios sistemas de depuración de aire, donde ya se empiezan a instalar jardines interiores verticales, para mediante la bio-filtración depurar el aire interior. Por otro lado, los ascensores son un elemento clave para desplazar verticalmente a la enorme cantidad de personas, siendo no solo importante la velocidad y por supuesto la seguridad, sino también las últimas tecnologías que puedan optimizar los recorridos conozcan los patrones de uso de sus habitantes, las horas punta y sea capaz de tomar decisiones a tiempo real para optimizar el flujo de personas.

- **Envejecimiento demográfico:** Según datos de la OMS, la población mundial con más de 60 años pasará de 900 millones hasta los 2000 millones entre 2015 y 2050. Ante este considerable aumento de personas mayores será más necesario que nunca que todo tipo de edificios se adapten a sus necesidades, fundamentalmente ascensores específicos para edificios antiguos.
- **Catástrofes Naturales:** Los efectos del Cambio Climático y el aumento de la población urbana hacen que las ciudades sean cada vez más sensibles a las catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, sequías, etc.) cada vez más frecuentes. Para combatirlos es necesario una mayor resiliencia urbana, una forma de construir las ciudades que les permite prepararse, resistir y recuperarse de cualquiera amenaza natural. En este sentido, el concepto de resiliencia se debe de extender e incorporar al diseño de viviendas y edificios. Algunos ejemplos son: protección de los ecosistemas, barreras naturales, la revitalización de los ríos, mantener los suelos permeables para evitar la escorrentía, la libre circulación del agua sobre la superficie del terreno o sistemas de seguridad y de alerta temprana en edificios que permitan reaccionar antes de que se produzca algún acontecimiento natural.
- **Gentrificación:** La gentrificación es un proceso de expulsión de los vecinos y comercios locales de un barrio, sustituidos por otros de mayor capacidad adquisitiva o por negocios globalizados. El sector de la construcción debe de tener en cuenta fenómenos como la gentrificación para evitar que las clases medias se

empobrezcan y sean desplazadas por personas de estatus económico superior, mientras la demanda inmobiliaria se internacionaliza.