



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **Diseño y validación de un modelo de gestión de la innovación en una empresa de servicios de ingeniería**

**Michel Alejandro Briceño Pardo**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Minas, Escuela de Ingeniería de la Organización  
Medellín, Colombia  
2018



# **Diseño y validación de un modelo de gestión de la innovación en una empresa de servicios de ingeniería**

**Michel Alejandro Briceño Pardo**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Ingeniería Administrativa**

Director:

Ph.D. Jorge Robledo Velásquez

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Minas, Escuela de Ingeniería de la Organización  
Medellín, Colombia  
2018



*“La mente que se abre a una nueva idea,  
jamás volverá a su tamaño original”.*

*Albert Einstein*



## **Agradecimientos**

A mi madre, esposa, hermano y sobrino por su paciencia, amor y apoyo incondicional.

A mi padre, que hoy no está presente pero que junto a mi madre forjaron unas bases sólidas para cumplir los propósitos que me he trazado en el camino.

A Jorge Robledo Velásquez, profesor de la Universidad Nacional de Colombia y director de este proyecto, por sus valiosos aportes y orientación.

A Inmel Ingeniería, por brindar los espacios para obtener información, por permitirme analizar su entorno empresarial, generar nuevas ideas, adaptación de un nuevo modelo, implementación del mismo e inversión para generar nuevos servicios.





## Resumen

Gestionar la innovación es una capacidad que posee la empresa para desempeñarse exitosamente en un entorno cambiante y dinámico. Para ello, existen modelos aplicables que definen la manera en que la empresa planea y lleva a cabo sus actividades de innovación y es altamente específica a cada organización y difícilmente transable en el mercado.

Es acá donde este proyecto tiene impacto, ya que buscando generar ventajas competitivas en el mercado y mayor valor agregado en los procesos y servicios de la compañía de ingeniería seleccionada, se diseñó y validó un modelo para la gestión de la innovación. Para el proceso metodológico se inició con un modelo conceptual construido a partir de una revisión bibliográfica, cuyos ejes principales se basan en el modelo de congruencia sistémica de Nadler & Tushman y finalmente, la ejecución se llevó a cabo mediante metodologías de desarrollo experimental definido en el Manual de Frascati. Esta última, se ejecutó en dos etapas, en la primera se realizó el diseño del modelo de innovación y en la segunda se hizo la implementación y validación del mismo.

El modelo de innovación obtenido posee una base conceptual sólida, que es aplicada al contexto empresarial colombiano y validado en una empresa de servicios de ingeniería, el cual generó un producto innovador dentro de la organización.

**Palabras clave:** Modelos de innovación, innovación empresarial, estrategia de innovación.

## **Abstract**

Managing innovation is an ability that the company possesses to perform successfully in a changing and dynamic environment. To do so, there are applicable models that define the way in which the company plans and carries out its innovation activities, and it is highly specific to each organization and hardly tradable in the market.

It is here where this project has an impact, since by seeking to generate competitive advantages in the market and greater added value in the processes and services of the engineering company, it has been designed and validated a model for innovation management. The methodological process started with a conceptual model, made through a bibliographical review, focused on the systemic congruence model by Nadler & Tushman, and finally, the execution was carried out using the experimental development methodologies defined in the Frascati Manual. This last one was executed in two stages, in the first one the design of the innovation model was carried out and in the second one the model's implementation and validation was carried out.

The obtained innovation model has a solid conceptual base, which is applied into the Colombian business context and validated in an engineering service company. This generated an innovative product within the organization.

**Key words: innovation models, business innovation, innovation strategies.**

# Contenido

	Pág.
Resumen.....	IX
Abstract.....	X
Lista de figuras.....	3
Lista de tablas .....	4
Introducción .....	2
<b>1 Contexto y Justificación .....</b>	<b>7</b>
1.1 MEGA y Estrategia de Inmel.....	7
1.2 La gestión de la innovación en Inmel.....	8
1.3 Objetivos.....	9
1.3.1 Objetivo general .....	9
1.3.2 Objetivos específicos .....	9
<b>2 Marco Teórico.....</b>	<b>10</b>
2.1 Innovación y gestión de la innovación en Colombia.....	11
2.2 Modelos de Innovación.....	14
2.3 Fases del modelo de innovación.....	16
2.4 Modelos de Innovación empresarial.....	17
2.4.1 Modelo de Congruencia de Nadler y Tushman.....	17
2.5 Antecedentes.....	22
2.6 Metodología utilizada .....	25
2.7 Alcances del trabajo .....	26
<b>3 Presentación de la empresa, el negocio seleccionado y su mapa estratégico .28</b>	
3.1 Acerca de INMEL.....	28
3.2 MEGA y Estrategia de INMEL.....	29
3.3 Líneas de Negocio.....	30
3.3.1 Telecomunicaciones .....	30
3.3.2 Energía Eléctrica.....	31
3.4 Análisis de la Empresa .....	32
3.4.1 Análisis DOFA.....	33
3.4.2 Modelo Canvas .....	34
<b>4 Objetivos, mapa estratégico de la organización y su relación con los objetivos estratégicos de negocio .....</b>	<b>37</b>

4.1	Objetivos de Innovación .....	37
4.2	Cuadro de Mando Integral. Balanced Score Card (BSC).....	38
<b>5</b>	<b>Propuesta de sistema de gestión de innovación para Inmel .....</b>	<b>39</b>
5.1	Modelo de innovación.....	39
5.2	Estructura.....	41
5.3	Procesos.....	45
5.4	Plataforma tecnológica .....	46
5.4.1	Gestión de ideas.....	48
5.4.2	Gestión de portafolio de proyectos.....	51
5.4.3	Gestión de proyecto.....	53
5.4.4	Gestión de capacidades de la organización.....	55
5.5	Conformación del banco de ideas y método de evaluación para la identificación de las ideas prioritarias.....	56
5.5.1	Promoción, clasificación y almacenamiento de ideas.....	56
5.5.2	Evaluación, selección y priorización de ideas .....	57
5.5.3	Comité de Priorización de Ideas .....	57
5.5.4	Priorización de ideas - Método AHP .....	58
<b>6</b>	<b>Formulación de un proyecto de innovación a partir de una de las ideas prioritarias.....</b>	<b>66</b>
6.1	Planteamiento del problema .....	66
6.2	Objetivos proyecto de Innovación.....	67
6.2.1	Objetivo General.....	67
6.2.2	Objetivos Específicos.....	67
6.2.3	Metodología.....	67
6.2.4	Presupuesto.....	69
6.2.5	Cronograma.....	69
6.2.6	Resultados.....	70
<b>7</b>	<b>Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>74</b>
7.1	Conclusiones.....	74
7.2	Recomendaciones.....	76
	<b>Referencias .....</b>	<b>79</b>

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 2-1:</b> Ranking de competitiva de Colombia desde el año 2006 al 2011 .....	13
<b>Figura 2-2:</b> Ranking de capacidad de innovación de Colombia desde el año 2006 al 2011 .....	13
<b>Figura 2-3:</b> Modelo de Congruencia Sistémica de la Organización.....	18
<b>Figura 2-4:</b> Modelo conceptual para la evaluación de la gestión de la innovación. ....	20
<b>Figura 3-1:</b> Cadena abastecimiento servicio Telecomunicaciones.....	30
<b>Figura 3-2:</b> Clientes actuales de Inmel en el sector telecomunicaciones. ....	31
<b>Figura 3-3:</b> Cadena abastecimiento servicio de energía eléctrica.....	31
<b>Figura 3-4:</b> Clientes actuales de Inmel en el sector eléctrico. ....	32
<b>Figura 4-1:</b> Cuadro de Mando Integral del INMEL. Elaboración propia .....	38
<b>Figura 5-1:</b> Modelo de Innovación en red propuesto para INMEL. Elaboración propia... ..	40
<b>Figura 5-2:</b> Estructura Propuesta de Innovación.....	42
<b>Figura 5-3:</b> Sistemas de Información Inmel .....	46
<b>Figura 5-4:</b> Flujograma de proceso de Innovación. Elaboración propia. ....	47
<b>Figura 5-5:</b> Gestión del Conocimiento. Tomado de Nonaka (1994) .....	56
<b>Figura 6-1:</b> Servicios de ingeniería telecomunicaciones móviles .....	72

## Lista de tablas

	Pág.
<b>Tabla 2-1:</b> Clasificación y modelos ofrecidos por distintos autores sobre el proceso de innovación.....	14
<b>Tabla 2-2:</b> Artículos consultados referentes al tema de investigación. ....	23
<b>Tabla 3-1:</b> DOFA de INMEL.....	33
<b>Tabla 5-1:</b> Pesos de criterios. Elaboración propia.....	50
<b>Tabla 5-2:</b> Ideas propuestas .....	58
<b>Tabla 5-3:</b> Descripción de criterios de innovación.....	59
<b>Tabla 5-4:</b> Calificación de importancia entre criterios.....	59
<b>Tabla 5-5:</b> Importancia entre criterios. Valores C y D con Lambda Máximo. Y valores N, IC, IA y CR.....	60
<b>Tabla 5-6:</b> Normalización de valores.....	60
<b>Tabla 5-7:</b> Tamaño de matriz N y valores IA relacionados .....	62
<b>Tabla 5-8:</b> Criterio de alineación con objetivos vs alineación con objetivos para cada Idea .....	63
<b>Tabla 5-9:</b> Normalización de la tabla de valores de comparación entre alternativas respecto al criterio de alineación con objetivos de innovación.....	63
<b>Tabla 5-10:</b> Resultados del método AHP. Criterios vs Ideas tomando en cuenta pesos de criterios. ....	64
<b>Tabla 5-11:</b> Ranking de ideas con método AHP. Elaboración propia.....	65
<b>Tabla 6-1:</b> Presupuesto del proyecto. ....	69
<b>Tabla 6-2:</b> Cronograma implementación nuevo servicio. ....	69



# Introducción

En la actualidad, las organizaciones que prestan servicios conexos al sector de la construcción en Colombia se están viendo involucradas en una competencia muy fuerte, en la cual la sobreoferta de bienes y servicios, la entrada al país de nuevos competidores con mucha experiencia y trayectoria, y la exigencia de los clientes de productos y servicios a menor costo, ha enfrentado a estas empresas a una dura lucha por su supervivencia y a que sus márgenes operacionales sean cada vez más bajos. Así mismo, esto ha obligado a que el factor de competencia esté ligado mayormente al “precio más bajo” y que los pocos diferenciadores que puedan desarrollarse sean a nivel de eficiencias operativas que redunden en mejores tiempos de respuesta. Las empresas que no migraron hacia modelos de eficiencias en su operación no pudieron competir en esta batalla del “precio más bajo”, por lo que terminaron desapareciendo, y las que aún se encuentran envueltas en esta dinámica, están migrando a buscar nuevos modelos de negocio que generen un mayor valor y a desarrollar verdaderas capacidades internas que les generen reales ventajas competitivas.

Es por esto, que este tipo de empresas en Colombia tienen la necesidad imperiosa de buscar y pensar alternativas diferentes. Según Moraleda (2004, p. 130) “Las posibilidades de sobrevivir y prosperar en el nuevo entorno de negocio al que se dirige nuestra sociedad exigen nuevos planteamientos y nuevas actitudes”.

En este ámbito, Inmel Ingeniería es una empresa que encaja en esta problemática. Es una empresa antioqueña con más de 38 años de experiencia en el mercado, especializada en servicios integrales de ingeniería con los cuales genera soluciones de diseño, construcción, mantenimiento y operación de redes asociadas a Servicios Públicos (energía, gas, aguas, telecomunicaciones), así como también la ejecución de las actividades operativas de campo relacionadas con los procesos técnicos y comerciales de los operadores de red de servicios públicos. Estas actividades son ejecutadas para los



sectores de la energía eléctrica (generadores, transmisores, distribuidores y clientes finales), operadores de telecomunicaciones y constructores de obras civiles de edificaciones e infraestructura de transporte, que requieren redes de servicios públicos asociadas a sus proyectos. Lo anterior ha obedecido a una estrategia de diversificación de riesgos estando en diversos mercados y eslabones de cadenas productivas, con clientes de origen público y privado, con mezcla de ingresos entre negocios de estabilidad en flujo de caja y baja rentabilidad que soportan la operación de la empresa, y otros negocios de mejores márgenes que aportan al mejoramiento del EBITDA, pero que aún siguen siendo de valor agregado bajo.

Inmel tiene presencia en 17 departamentos del país, cuenta con más de 30 sedes operativas y con más de 3000 empleados distribuidos en su mayor parte entre Antioquia, Cundinamarca, Bogotá, Costa Atlántica, Santanderes, Eje Cafetero, Cauca y Valle del Cauca; con todo lo cual logra una alta presencia geográfica y tiempos de respuestas importantes a sus clientes. Esto también le ha generado retos en la gestión de los proyectos para la compañía, dada la alta dispersión de sus sedes y sus operaciones, la alta ruralidad de las operaciones que dificultan los accesos, la presencia de grupos al margen de la ley, y la complejidad de administración de altos volúmenes de recursos en personal, transporte, equipos y herramientas.

Por otra parte, y pese a lo complejo y al alto volumen que han sido las operaciones de la compañía, es importante resaltar que Inmel Ingeniería ha obtenido unos resultados extraordinarios en los últimos cuatro años; en este periodo ha multiplicado por 2,15 veces sus ingresos, con incremento interanual de dos dígitos; ha multiplicado por 2 su volumen de clientes, entrando a mercados y sectores completamente nuevos y fortaleciéndose en sus negocios tradicionales; ha aumentado el volumen de sus utilidades netas en un 50%; y ha contribuido a la generación de empleo en el país, incrementando su planta de colaboradores en 3,6 veces. Los márgenes netos con relación a las ventas, también han tenido un crecimiento de 2,1 veces, pero siguen siendo márgenes muy bajos, debido a que los servicios ofrecidos por Inmel siguen siendo en un 80% de bajo valor agregado y el atributo valorado mayormente por los mercados es el “precio bajo” en los servicios prestados.

Adicional a esto, se puede mencionar que Inmel, entre su direccionamiento estratégico, tiene por meta el cumplimiento de una visión a 2018 y una Mega a 2022 que la ubicarían

entre las mil empresas más grandes de Colombia por ingresos, tendrá presencia en varios países de América Latina y generará márgenes EBITDA 3,5 veces más altos que los obtenidos en el 2014; todo lo cual obligaría a esta compañía a reinventarse en cuanto a estructura y procesos, e ir migrando de sus negocios tradicionales a negocios de mayores márgenes.

“Un camino para generar ingresos es innovar, lo cual requiere reinventar los productos y servicios que se ofrecen en el mercado, encontrar criterios de compra no reconocidos aún, buscar nuevos canales de venta, descubrir nichos de mercado no explotados, y/o diseñar modelos de negocio más competitivos” (Castrillón, 2013, p. 46). En el artículo “Gerencia Estratégica e Innovación Empresarial”, Molano y Campo (2014, p. 107) reafirman que “La innovación se ha convertido en uno de los instrumentos fundamentales dentro de las empresas que quieren seguir siendo competitivas y además socialmente responsables, en un entorno cada vez más complejo y cambiante”. Cabe resaltar que la innovación no siempre implica crear algo nuevo, sino que a veces está relacionada con implementar algo que ya existe. De aquí que nadie pone en duda que la innovación constituye una fuente de valor y el motor de dinamización determinante para la adaptabilidad y supervivencia de las empresas; por lo cual debe ser promovida y gestionada decidida y apropiadamente (Schumpeter, 1934).

Por consiguiente, no podemos seguir hablando solo de innovación, se debe trascender al término cultura de la innovación. “La cultura desempeña una labor trascendental en el proceso de innovación de las organizaciones, con un importante efecto sobre sus resultados” (Souto, 2015, p. 60). “La cultura de innovación tiene un papel central en la capacidad de innovación de las organizaciones. Así como un destacable efecto sobre la competitividad. Ante su relevancia es indispensable determinar una serie de herramientas para adaptarla a las necesidades e idiosincrasia de cada empresa a lo largo de diferentes periodos de tiempo” (Souto, 2015, p. 60)

Por todo lo anterior se logra observar que la innovación es fundamental para la competitividad y sostenibilidad de las compañías. Souto (2015, p. 60) lo describe con la siguiente frase: “las empresas innovadoras sobrevivirán y prosperarán en detrimento de las demás (Schumpeter, 1934 y 1942)”.

Por tanto, gestionar la innovación es una capacidad organizacional dinámica (Teece, Pisano, & Shuen, 1997) que posibilita que la empresa se desempeñe exitosamente en un entorno cambiante. Un modelo de gestión de la innovación define la manera en que la empresa organiza y lleva a cabo sus actividades de innovación, lo cual es altamente específico a cada empresa y difícilmente transable en el mercado (Teece & Pisano, 1994). En este sentido, a pesar de que existen muchos modelos de gestión de la innovación reportados en la literatura, cada modelo específico debe ser construido por cada empresa, buscando hacer de su capacidad de innovar una capacidad distintiva (Kay, 1993) que le otorgue competencias en el mercado.

De aquí que el presente proyecto tenga como finalidad diseñar y validar un modelo de gestión de la innovación para la empresa Inmel Ingeniería, que coadyuve a la generación de un ecosistema de innovación hacia el interior de los procesos y áreas de esta compañía y que se materialice en productos y servicios de mayor valor agregado para el mercado, y así obtener ventajas competitivas, crecimiento y retornos económicos.

De esto surgen importantes preguntas de investigación que se dispararían con la realización de este proyecto:

¿Cuál modelo de gestión organizacional de la innovación sería el más adecuado para una empresa de servicios de ingeniería de las características seleccionadas?

¿Cómo implementar dicho modelo de gestión de la innovación y garantizar su apropiación, su ejecución y la consecución del resultado esperado?



# 1 Contexto y Justificación

El desarrollo del proyecto de maestría se llevó a cabo en la empresa Inmel Ingeniería y su justificación fundamental radica en la pertinencia de la implementación de un modelo de gestión de la innovación alineado con la estrategia de la empresa y que dé respuesta a las especificidades, necesidades y requerimientos propios de la organización.

## 1.1 MEGA y Estrategia de Inmel

A continuación, se presenta la misión formulada por Inmel:

“Somos una empresa integradora especializada en soluciones de infraestructura, operación y servicios, para gobierno, empresas y clientes finales de los sectores de la construcción, minero-energético, telecomunicaciones, agua y saneamiento.

Nuestro principal interés es ejecutar proyectos e iniciativas que contribuyan al desarrollo de las regiones y a construir un mundo más sostenible.” Inmel Ingeniería, (2019). Nuestra empresa. Recuperado de: <http://www.inmel.com.co/inmel/index.php/nosotros-i/nuestra-empresa>

A continuación, se presenta la visión formulada por Inmel:

“En el 2024 habremos desarrollado soluciones exitosas para nuestros clientes y sectores objetivo; tendremos presencia en al menos cinco países de América Latina generando valor a todos los grupos de interés.” Inmel Ingeniería, (2019). Nuestra empresa. Recuperado de: <http://www.inmel.com.co/inmel/index.php/nosotros-i/nuestra-empresa>

## 1.2 La gestión de la innovación en Inmel

Inmel, entre su direccionamiento estratégico, tiene como meta el cumplimiento de una visión a 2024 y una Mega a 2026 que la ubicaría entre las mil empresas más grandes de Colombia por ingresos, tendrá presencia en varios países de América Latina y generaría márgenes EBITDA 3,5 veces más altos que los obtenidos en el 2014; todo lo cual obligaría a esta compañía a reinventarse en cuanto a estructura y procesos, e ir migrando de sus negocios tradicionales a negocios de mayores márgenes.

Este tipo de organizaciones están en una búsqueda constante de competitividad y de dar valor agregado a sus clientes para diferenciarse en el mercado; el proyecto busca realizar el diseño y la validación de un modelo de gestión de innovación empresarial ajustado a las necesidades de Inmel Ingeniería, apalancando el cumplimiento de metas de compañía, enfrentando la incertidumbre y riesgos actuales y los cambios propios de las tendencias mundiales y locales con la visión de la organización a 2022.

Este diseño y validación se justifica por la necesidad de transformar la gestión de la innovación en la empresa, buscando un mejor desempeño innovador e impactos positivos en el negocio, con el cual se podría potenciar la creación de productos y servicios de mayor valor agregado y mejorar la efectividad de los procesos internos que conforman a la compañía.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Diseñar y validar un modelo para la gestión de la innovación en una empresa de servicios de ingeniería, buscando generar ventajas competitivas en el mercado y mayor valor agregado en los procesos y servicios de la compañía.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Realizar investigación documental sobre el estado del arte en metodologías y modelos para la gestión de la innovación empresarial.
- Diseñar un proceso de implementación del modelo de gestión de la innovación en la empresa.
- Validar el modelo de gestión y su proceso de implementación en la empresa.

## 2 Marco Teórico

Las empresas últimamente se han visto envueltas en mejorar sus servicios o productos debido a la fuerte competencia nacional y a la globalización, buscan por medio de estrategias empresariales mejorar los procesos y la competitividad en el mercado, de aquí que los empresarios encuentren que la “innovación es fundamental para el crecimiento de la producción como de la productividad” (OCDE, 2005, p. 16). Convirtiéndose en una herramienta que pueda generar valor agregado, más allá de solo competir por precio y eficiencias operacionales, generando realmente ventajas competitivas.

Se podría indicar que la innovación hace referencia a la implementación de cambios y mejoramientos significativos de productos, procesos, organización y mercadeo; la OCDE (2005, p. 56) define una innovación como la “introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las practicas internas de las empresas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”.

A continuación, se registran definiciones por otros autores:

“Schumpeter (1942), quien concibió la innovación como una de las causas del desarrollo económico, la entendió como un proceso de transformación económico, social y cultural, definida como la introducción de nuevos bienes y servicios en el mercado, el surgimiento de nuevos métodos de producción y transporte, la consecución de la apertura de un nuevo mercado, la generación de una nueva fuente de oferta de materias primas y el cambio en la organización en su proceso de gestión, entregando por lo tanto una postura más completa que tiene en cuenta varios elementos de la empresa.” (Álvarez, 2010, p. 1)

“Después de los noventa, se han suscitado otras tantas definiciones que han sido influenciadas por los postulados de Schumpeter, pero que presentan algunas variaciones,



como es el caso de Nick Waterman (1998), quien dice “La innovación cuando tiene éxito, es un cambio a mejor”; mientras que la Industria de Canadá, en *Innovando para el Éxito - Una guía práctica para las pequeñas empresas* (1998), define: “La innovación es un nuevo mejorado procedimiento, producto o servicio”. En cualquier caso, se puede decir que todas éstas reúnen entre sus principales componentes la generación de nuevos productos o la incorporación de nueva tecnología en un mercado a través de la explotación comercial” (Álvarez, 2010, p. 1).

Sin embargo, y a pesar de todos los trabajos que se han llevado a cabo sobre innovación, son muy escasos y poco estructurados los estudios específicos que tienen que ver con la gestión de la innovación empresarial. Y se requiere un concepto preciso de la palabra gestión bajo el contexto de innovación para alcanzar el objetivo planteado (Igartua López, 2009). Se han clasificado tres tipos de gestión: esporádicas, intermitentes y sistémicas.

- **Esporádicas:** Son actividades enfocadas a resolver un problema extraordinario, que generalmente se resuelve con pocas personas e incluso solo una, ya que no requiere de muchas acciones ni de tomar decisiones de suma importancia.
- **Intermitentes:** Como su nombre lo indica es para resolver problemas que se repiten o son similares y que se resuelven con las mismas etapas o pasos, ya que siguen un patrón.
- **Sistémicas:** Son problemas que necesitan ser resueltos con mayor especialidad, productividad, creatividad y que además implica la intervención de varias disciplinas.

## **2.1 Innovación y gestión de la innovación en Colombia**

En la actualidad las empresas colombianas vienen apostándole más a la gestión de la innovación desde las áreas de I&D, apoyados por universidades y otras entidades con el fin de satisfacer el mercado y la competencia entre las mismas empresas buscando siempre la satisfacción de los clientes para que la empresa perdure en el tiempo.

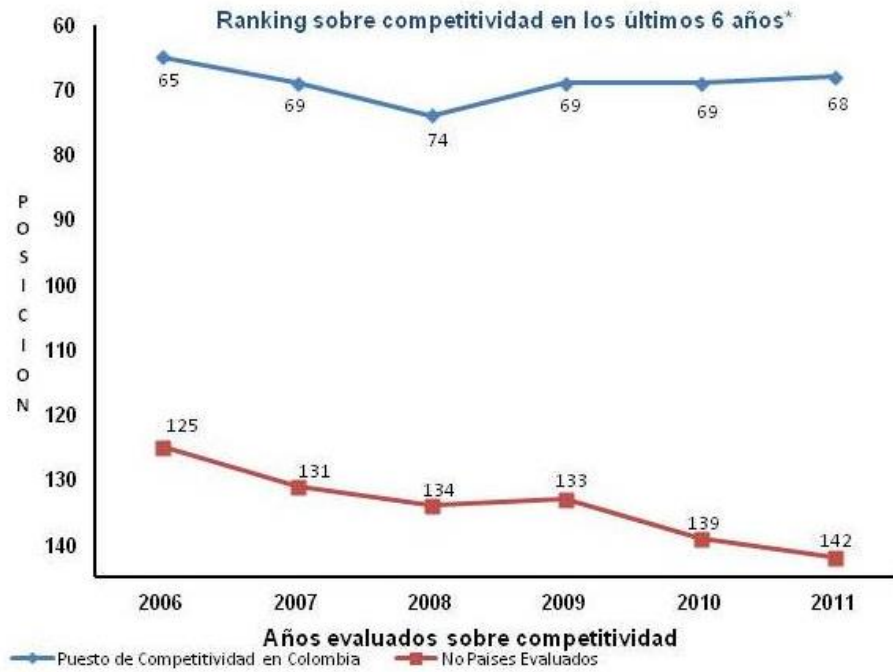
Países pioneros en la gestión de la información como Gran Bretaña, Alemania y Francia, entre otros., han generados guías y normas para guiar el proceso de implementación de esta estrategia en las organizaciones. De estas, Colombia ha tomado algunas bases a partir de experiencias nacionales e internacionales para desarrollar las normas NTC 5800 y NTC 5801, que son las que tienen que ver directamente con los sistemas de gestión (Artífice Innovación, 2012).

- NTC 5800 – Gestión de la I+D+i. Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.
- NTC 5801 – Gestión de la I+D+i. Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i.

Esto con el fin de mejorar la competitiva del todo el país, ya que generalmente siempre ha obtenido un puesto intermedio en los indicadores del Foro Económico Mundial (FEM), pasando del puesto 65 en 2006 (entre 125 economías), al puesto 74 en 2008 (entre 134 economías) (ver Figura 2-1). Y que, de igual manera, este resultado muestra que aún falta mucho por encontrar y aplicar entre las organizaciones para su crecimiento, ya que como mencionan algunos autores, cada empresa necesita de una gestión particular. Esto también tiene una relación directa con la capacidad de innovación de las empresas colombianas que como se observa en la Figura 2-2, ha sido en un puesto medio, alcanzando a penas el 0,16% del PIB (Barnier González, 2013).

Existen modelos de gestión cerrados y abiertos de los cuales se hará más énfasis adelante. Pero se sugiere que las empresas opten por modelos de innovación abiertos, ya que las características básicas que implica su empleo es más completo y con mayor tendencia a éxito, porque hace partícipe a los diferentes niveles internos que conforman la organización e invita a incorporar agentes externos para fortalecer el capital intelectual.

**Figura 2-1:** Ranking de competitiva de Colombia desde el año 2006 al 2011



Tomado de: (Artífice Innovación, 2012)

**Figura 2-2:** Ranking de capacidad de innovación de Colombia desde el año 2006 al 2011



Tomado de: (Artífice Innovación, 2012)

## 2.2 Modelos de Innovación

Los modelos pueden ser definidos como prototipos que sirven de referencia o patrón; la Real Academia Española define el término como arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo. “Con respecto a el estudio de procesos de innovación como un conjunto de tareas, no existe un modelo explicativo claro y definitivo sobre el camino que tiene lugar desde que surge una invención hasta que ésta alcanza el mercado. Todos los modelos recogidos en la literatura presentan carencias e interrogantes” (Velasco, Zamanillo, & Gurutze, 2007, p. 1) lo que nos lleva a identificar que no existen modelos que se apliquen como recetas; estos deben ser ajustados a las características y necesidades de las compañías.

A continuación, se presenta una clasificación de los modelos hecha por Velasco, Zamanillo y Gurutze (2007, p. 2-3), en la cual se pueden apreciar los diferentes modelos descritos por diferentes autores y los contextos temporales en los cuales se describieron, ver Tabla 2-1.

**Tabla 2-1:** Clasificación y modelos ofrecidos por distintos autores sobre el proceso de innovación.

Autor	Clasificación de modelos del proceso de innovación
Saren, M.A. (1983)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de Etapas Departamentales (<i>Departmental-Stage Models</i>)</li> <li>• Modelos de Etapas de Actividades (<i>Activity-Stage Models</i>)</li> <li>• Modelos de Etapas de Decisión (<i>Decision-Stage Models</i>)</li> <li>• Modelos de Proceso de Conversión (<i>Conversion Process Models</i>)</li> <li>• Modelos de Respuesta (<i>Response Models</i>)</li> </ul>

Forrest, J. (1991)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de Etapas (<i>Stage Models</i>)</li> <li>• Modelos de Conversión y Modelos de Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda (<i>Conversion Models and Technology-Push/Market-Pull Models</i>)</li> <li>• Modelos Integradores (<i>Integrative Models</i>)</li> <li>• Modelos Decisión (<i>Decision Models</i>)</li> </ul>
Rothwell, R. (1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de innovación de primera generación: Empuje de la Tecnología (<i>Technology-Push</i>)</li> <li>• Proceso de innovación de segunda generación: Tirón de la Demanda (<i>Market-Pull</i>)</li> <li>• Proceso de innovación de tercera generación: Modelo Interactivo (<i>Coupling Model</i>)</li> <li>• Proceso de innovación de cuarta generación: Proceso de Innovación Integrado (<i>Integrated Innovation Process</i>)</li> <li>• Proceso de innovación de quinta generación (<i>System Integration and Networking</i>)</li> </ul>

Padmore, T., Schuetze, H., y Gibson, H. (1998)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo lineal (<i>Linear model</i>)</li> <li>• Modelo de enlaces en cadena (<i>Chain link model</i>)</li> <li>• Modelo en ciclo (<i>Cycle model</i>)</li> </ul>
Hidalgo, A., León, G., Pavón, J. (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo Lineal: Empuje de la Tecnología / Tirón de la Demanda</li> <li>• Modelo Mixto (Marquis, Kline, Rothwell y Zegveld)</li> <li>• Modelo Integrado</li> </ul>

Tomado de: Velasco, Zamanillo y Gurutze (2007).

## 2.3 Fases del modelo de innovación

Para mejorar los procesos en términos de innovación empresarial, se reportan 8 pasos lógicos que se muestran a continuación (Torres Medina, 2017):

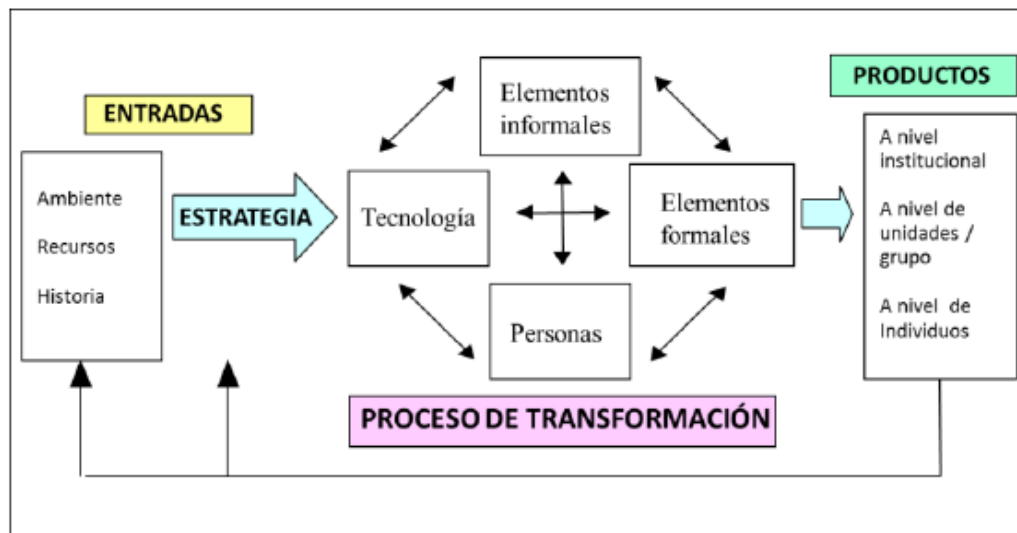
1. Alinear la innovación con la estrategia de la empresa: Se debe de organizar las ideas por parte del gerente, y que además estas estén sujetas a los ejes direccionales de la empresa como lo es la misión y el visón.
2. Obtener compromiso del equipo directivo: Lograr un impacto con las ideas propuestas (gerente), para generar los recursos para el financiamiento.
3. Desarrollar un plan de comunicación: Encontrar planes de mejora continua, donde se obtengan beneficios para los colaborados implicados en el proceso de innovación.
4. Definir un plan de gobierno que permita estructurar la idea de innovación: Esta etapa impulsa los esfuerzos que materializaran la idea.

5. Crear un proceso para administrar las ideas: Se basa en la capitalización de la idea, desde su generación hasta la implementación
6. Definir el proceso de evaluación de ideas: Es el control que se le hace al proceso mediante evaluaciones medibles.
7. Fomentar una cultura de innovación: Esto tiene relación con el proceso de mejora continua que deben de tener la empresa para mantenerse posicionada en el mercado.
8. Definir métricas de innovación: La medición de las ideas de innovación permitirán hacer una distribución correcta de los recursos que se requieren para la implementación de las ideas.

## **2.4 Modelos de Innovación empresarial**

### **2.4.1 Modelo de Congruencia de Nadler y Tushman**

El modelo de Nadler & Tushman (1997), modificado por Michigan Engineering (Gouel, 2005) (ver Figura 2-3), conceptualiza la organización como un sistema abierto el cual tiene que interactuar con el ambiente externo para sobrevivir, poniendo de relieve las características de contingencia, dependencia, intercambio de recursos y productos, dinamismo y foco externo de las organizaciones productivas (Mesa, 2013).

**Figura 2-3:** Modelo de Congruencia Sistémica de la Organización.

Tomado de: (Robledo, 2013, p. 93)

Componentes principales del modelo de congruencia (Robledo, 2013, p. 93-94):

Las ENTRADAS (inputs) son elementos a los cuales la organización tiene acceso para configurar y desarrollar su misión y que la afectan de diversas maneras; incluyen:

- Las demandas, oportunidades y restricciones del ambiente en que se desenvuelve la organización.
- Los recursos o gama completa de activos a los que tiene acceso la organización.
- La historia de la organización, conformada por las decisiones estratégicas, la conducta de los líderes más importantes, las respuestas a las crisis pasadas y la evolución de sus valores y creencias.

La ESTRATEGIA, entendida como el conjunto de decisiones organizacionales de direccionamiento y asignación de recursos escasos frente a las exigencias, restricciones y oportunidades ofrecidas por el ambiente.



El PROCESO DE TRANSFORMACIÓN (throughput), posibilitado por la interacción entre los sistemas técnicos (tecnología), los recursos humanos (personas), la organización formal (estructura y procesos organizacionales) y la organización informal (cultura organizacional, normas sociales, estilo de gestión).

Los PRODUCTOS (outputs) de la organización, que definen su desempeño a nivel de institución, de sus unidades o equipos de trabajo, y de los individuos.

Al profundizar sobre modelos de innovación empresarial, Robledo (2013, p. 92) define:

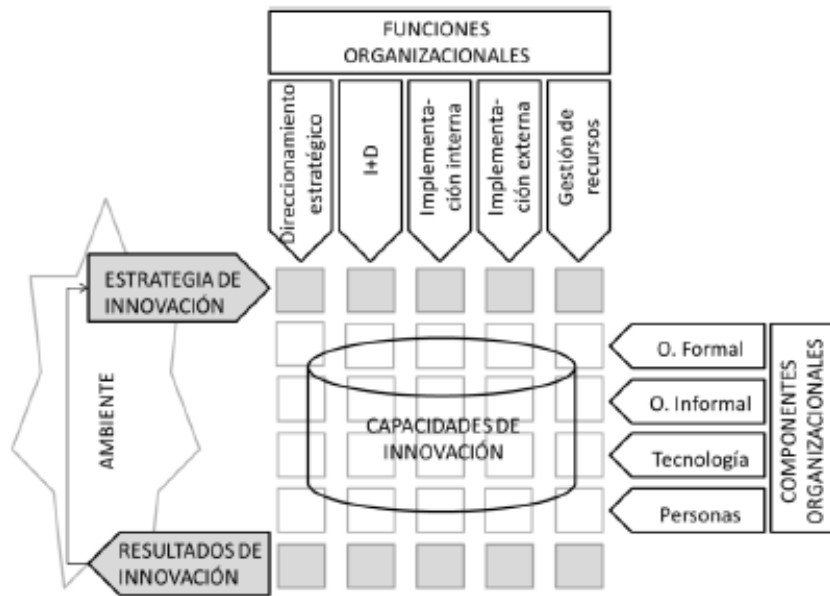
El concepto de “modelo” aplicado a la organización es ampliamente utilizado por investigadores y practicantes de la gestión empresarial. Un análisis de la literatura especializada revela múltiples modelos de gestión empresarial que se pueden emplear con propósitos evaluativos y de diagnóstico. Una buena selección y descripción de varios de los modelos más utilizados se presenta en Leadersphere (2008). Según Leadersphere, “[a]n organizational model is a representation of an organization that helps us to understand more clearly and quickly what we are observing in organizations” (pág. 3). De acuerdo con Burke y Litwin (1992, citados en Leadersphere, 2008, pág. 3), estos modelos son útiles porque:

- Ayudan a mejorar nuestro entendimiento del comportamiento de la organización
- Ayudan a categorizar los datos acerca de la organización
- Ayudan a interpretar los datos que describen la organización
- Ayudan a proveer un lenguaje común y abreviado sobre la organización

Un modelo de gestión empresarial es un tipo particular de modelo organizacional; como tal, es una representación abstracta de una organización productiva y de las acciones que emprende para lograr determinados objetivos, la cual tiene como propósito acercarnos a la comprensión del estado y la dinámica de la empresa para orientar la acción gerencial. No obstante, la gestión empresarial puede verse desde múltiples perspectivas, por lo que es común que los modelos de gestión se enfoquen en alguna de tales perspectivas (Robledo, 2013, p. 92).

A continuación, se analizará un modelo de gestión de la innovación descrito por Robledo (2013) que ha sido desarrollado por el Grupo de Innovación y Gestión Tecnológica de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, con el fin de determinar cómo este prototipo puede acercar a la elección del diseño del modelo que se ajuste a las necesidades de la empresa seleccionada para este proyecto de maestría, ver Figura 2-4. Modelo de innovación diseñado por Grupo de Innovación y Gestión Tecnológica de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín

**Figura 2-4:** Modelo conceptual para la evaluación de la gestión de la innovación.



Tomado de: Robledo (2013, p. 98).

Se pueden identificar los siguientes elementos dentro del modelo propuesto por el grupo de investigación:

**AMBIENTE:** la real academia de la lengua lo define como “un conjunto de condiciones o circunstancias físicas, sociales, económicas, etc., de un lugar, una colectividad o una época”, para el caso empresarial el ambiente hace referencia, al mercado, las oportunidades, las amenazas, la competencia, las tendencias, adicionalmente “las ofertas y restricciones del entorno empresarial en que la organización desarrolla sus actividades de innovación”. Robledo (2013, p. 98).

ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN: Porter, M. (1997) define la estrategia como “la creación de una posición única y valiosa que involucra un conjunto diferente de actividades” para este caso en particular hace referencia al conjunto de decisiones estratégicas de innovación que contribuyen al logro de las metas planteadas por las compañías (Robledo, 2013, p. 98).

“CAPACIDADES DE INNOVACIÓN, que corresponden a aquellas capacidades organizacionales que sustentan y facilitan la implementación de la estrategia y el logro de los objetivos de innovación.” (Robledo, 2013, p. 98).

“Los RESULTADOS que la organización alcanza mediante el despliegue de sus capacidades de innovación, a la luz de las orientaciones y objetivos estratégicos de innovación establecidos por la empresa.”. (Robledo, 2013, p. 101).

Del artículo de Robledo y Zapata (2013, p. 13) se pueden determinar las características del modelo:

- La propuesta de modelo de la Universidad Nacional sede Medellín está basado en teorías de gestión ampliamente difundidas en la literatura especializada.
- El modelo ya ha sido valido experimentalmente en varias empresas colombianas.
- El modelo se puede ajustar a los requerimientos y circunstancias específicas de las empresas intervenidas.
- La implementación del modelo parte de reconocer el problema que motiva en la empresa la adopción de un nuevo sistema de gestión de la innovación.
- El modelo se puede ajustar, además, a las restricciones financieras de la empresa, así como a un conjunto de características deseables del modelo, según las necesidades y requerimiento de la empresa.

Los autores del modelo implementado por la Universidad Nacional sugieren “refinar la selección de variables del modelo, buscando que el modelo represente más fielmente a la empresa como objeto de análisis. En segundo lugar, mejorar las métricas y algoritmos de procesamiento de las variables evaluativas, buscando generar un diagnóstico de la

empresa cada vez más preciso. Finalmente, desarrollar un procedimiento de análisis de congruencia de los componentes organizacionales, como proponen Nadler y Tushman, de manera que se obtenga un importante complemento cualitativo al análisis que se hace utilizando el instrumento de diagnóstico actualmente utilizado, que es más de corte cuantitativo.” (Robledo, & Zapata, 2013, p. 14)

## 2.5 Antecedentes

La bibliografía encontrada referente al problema de investigación muestra las bondades de implementar modelos de gestión de la innovación; Gómez, Hernando y Mitchell (2014, p. 7) indican que “la innovación es uno de los principales motores de desarrollo de las economías modernas. Es, además, la principal característica diferenciadora de los países emergentes que superan las denominadas trampas de pobreza y pasan el umbral hacia el progreso”; adicionalmente, enuncian que “a través de la innovación, las empresas mejoran su productividad, lo cual se traduce en mayor crecimiento, y más recursos públicos y privados para la ciencia, tecnología e innovación (Arbeláez & Parra, 2011)”.

Adicionalmente, la literatura presenta diferentes modelos de innovación en cuales se observa la evolución en el tiempo (desde los modelos lineales hasta modelos empresariales actuales ajustados a las necesidades de las compañías intervenidas), las etapas que los componen y los procesos innovadores dentro de los mismos.

Todos los diseños de modelos de innovación deben partir de teorías de gestión especializadas, se deben ajustar a las necesidades de las empresas a intervenir y se validan a través de la experiencia (Robledo, & Zapata, 2013, p. 13).

Las innovaciones organizacionales para adoptar sistemas de gestión de la innovación nuevos o significativamente mejorados, requieren de un modelo conceptual que sustente la concepción, diseño e implementación de los cambios, (...) [que esté] basado en teorías de gestión ampliamente difundidas en la literatura especializada y validado por la experiencia.

De lo anterior se puede concluir que las aplicaciones de estos modelos no son una receta única y puedan ser tomados como la solución específica para todas las empresas; estos modelos deben ser aterrizados a las diferentes características organizacionales de la empresa a intervenir.

En la Tabla 2-2 se referencian los artículos que tratan el tema de investigación.

**Tabla 2-2:** Artículos consultados referentes al tema de investigación.

AUTORES/ AÑO	TEMA PUBLICADO	CATEGORIA
(Bernal, Naranjo, & González, 2012)	Análisis de la relación entre la innovación y la gestión del conocimiento con la competitividad empresarial en una muestra de empresas en la ciudad de Bogotá.	REFERENTE TEÓRICO
(Cárdenas)	Diseño conceptual de un modelo de gestión de la innovación colaborativa para una empresa de telecomunicaciones (Doctoral dissertation, Universidad nacional de Colombia).	CASO DE ÉXITO
(Carrasco, & Pérez, 2008)	La innovación como fuente de oportunidades empresariales.	REFERENTE TEÓRICO
(Correa, Yepes, & Pellicer, 2007)	Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras.	CASO DE ÉXITO
(Doñate, 2015).	La Gestión de la Innovación en la empresa.	CASO DE ÉXITO

	Casos de éxito (Doctoral dissertation).	
(Gálvez, & García, 2012)	Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la MIPYME: un estudio empírico en Colombia.	CASO DE ÉXITO
(Guzmán, Chamorro, & Hernández, 2010)	La innovación como una competencia fundamental que genera valor, en las empresas ganadoras del Premio INNOVA en los años 2010-2013	REFERENTE TEÓRICO
(Mesa, 2013).	Diseño de un modelo de I+D+ I para la Empresa Sesamotex (Doctoral dissertation).	CASO DE ÉXITO
(Robledo & Rendón, 2014)	De las ideas al portafolio de proyectos de innovación	CASO DE ÉXITO
(Robledo & Zapata, 2014)	Claves del éxito en la introducción de tecnologías MES al portafolio de una PYME colombiana de base tecnológica	CASO DE ÉXITO
(Robledo & Zapata, 2013)	Propuesta de modelo de evaluación de la gestión de la innovación empresarial y aplicación experimental en una PYME colombiana.	CASO DE ÉXITO
(Santa María, Abando, & De la Mata, 2010)	Un modelo causal de competitividad empresarial planteado desde la VBR: capacidades directivas, de	REFERENTE TEÓRICO

	innovación, marketing y calidad.	
(Tarapuez, Guzmán, & Hernández, 2016)	Estrategia e innovación en las Mipymes colombianas ganadoras del premio Innova 2010-2013.	CASO DE ÉXITO

## 2.6 Metodología utilizada

Estrategia metodológica: Desarrollo experimental de cambio organizacional.

Este trabajo de maestría se llevó a cabo mediante metodologías de desarrollo experimental en una compañía de servicios de ingeniería; se ejecutó en dos etapas:

**Etapa 1:** Diseño del modelo de innovación ajustado a la empresa seleccionada.

Se realizó investigación del estado del arte sobre modelos de gestión de innovación empresariales, validación de ecosistemas de innovación vigentes en el entorno empresarial colombiano, y los casos de éxito de este tipo de implementaciones.

Posteriormente se realizó un análisis estratégico de la compañía seleccionada, con el fin de alinear la estrategia de la misma con la implementación del modelo a diseñar. Por último, se diseñó el modelo de gestión de la innovación ajustado a las necesidades de la compañía seleccionada, lo cual implicó generar una propuesta innovadora.

**Etapa 2:** Propuesta de Implementación y Validación del modelo diseñado.

Se planeó la implementación del modelo de innovación definido en la etapa anterior, lo cual implicó realizar convocatoria, selección, y capacitación del equipo responsable para liderar el ecosistema de innovación de la empresa seleccionada. Posteriormente se realizó la validación de la propuesta, se evaluaron los resultados e introdujeron los ajustes pertinentes a la propuesta inicial.

El concepto de desarrollo experimental adoptado es el definido por el Manual de Frascati:

El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. La I+D engloba tanto la I+D formal realizada en los departamentos de I+D así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos. OCDE (2015, p. 31)

Para concluir, “el desarrollo experimental pretende que la organización sepa cómo utilizar el conocimiento logrado, elaborar el producto o servicio creado, aplicar métodos o procedimientos desarrollados, o poner en marcha los sistemas diseñados. Esto implica el uso de prototipos y plantas pilotos, en algunos casos es recomendable la utilización de procesos de simulación para incorporar y asimilar los nuevos aprendizajes y conocimientos en forma acelerada.” (Ortiz, & Nagles, 2007, p. 30).

Resumen de la investigación a realizar:

- Tipo de Investigación: Desarrollo Experimental
- Desarrollo a validar: Modelo de innovación, estrategia de innovación, estructura y procesos organizacionales para la innovación, cultura organizacional de innovación, tecnología para apoyar la gestión de la innovación, responsabilidades del personal para la innovación.
- Caso seleccionado: Compañía prestadora de servicios de ingeniería.

## 2.7 Alcances del trabajo

**Características de la innovación:** Diseño y validación de un modelo de gestión de la innovación para la empresa Inmel Ingeniería, que coadyuve a la generación de una cultura



y ecosistema de innovación hacia el interior de los procesos y áreas de esta compañía y que se materialice en productos (bienes y servicios) que le permita en años posteriores identificar o cuantificar un mayor valor agregado para el mercado, y así obtener ventajas competitivas, crecimiento y retornos económicos.

**Resultados directos verificables:** Propuesta validada del modelo de gestión, con análisis de las ventajas de la implementación del modelo, respecto al desempeño de un nuevo servicio implementado en la empresa de estudio.

**Alcance de la validación de la propuesta:** La propuesta de modelo de gestión será validada mediante la aplicación experimental en una empresa de servicios de Ingeniería y análisis del modelo diseñado.

**Medio de verificación:** Informe final del proyecto realizado, informe de pérdidas y ganancias del piloto ejecutado en el cual se evidencien el estado de indicadores de interés para la gerencia y por último la publicación de una ponencia en evento científico o un artículo en revista científica indexada.

## **3 Presentación de la empresa, el negocio seleccionado y su mapa estratégico**

### **3.1 Acerca de INMEL**

INMEL es una empresa Antioqueña con más de 35 años de experiencia en el mercado, especializada en servicios integrales de ingeniería con los cuales genera soluciones de diseño, construcción, mantenimiento y operación de redes asociadas a Servicios Públicos (Energía, gas, aguas, telecomunicaciones), así como también la ejecución de las actividades operativas de campo relacionadas con los procesos técnicos y comerciales de los operadores de red de servicios públicos. Estas actividades son ejecutadas para los

sectores de la energía eléctrica (generadores, transmisores, distribuidores y clientes finales), operadores de telecomunicaciones, y constructores de obras civiles de edificaciones e infraestructura de transporte que requieren redes de servicios públicos asociadas a sus proyectos. Lo anterior ha obedecido a una estrategia de diversificación de riesgos estando en diversos mercados y eslabones de cadenas productivas, con clientes de origen público y privado, con mezcla de ingresos entre negocios de estabilidad en flujo de caja y baja rentabilidad que soportan la operación de la empresa, y otros negocios de mejores márgenes que aportan al mejoramiento del EBITDA, pero que aún siguen siendo de valor agregado bajo.

INMEL tiene presencia en 17 departamentos del país, cuenta con más de 30 sedes operativas y con más de 2800 empleados distribuidos en su mayor parte entre Antioquia, Cundinamarca, Bogotá, Costa Atlántica, Santanderes, Eje cafetero, Cauca y Valle del Cauca; con lo cual logra una alta presencia geográfica y tiempo de respuesta a sus clientes por encima del promedio del mercado.

Por otra parte, y pese a lo complejo y al alto volumen de las operaciones de la compañía, es importante resaltar que INMEL ingeniería ha obtenido unos resultados extraordinarios en los últimos 4 años; en este periodo ha multiplicado por 2,15 veces sus ingresos con incremento de dos dígitos interanual, ha multiplicado por 2 su volumen de clientes entrando a mercados y sectores completamente nuevos y fortaleciéndose en sus negocios tradicionales, ha aumentado el volumen de sus utilidades netas en un 50%, y ha contribuido a la generación de empleo en el país incrementando su planta de colaboradores en 3,6 veces. Los márgenes netos con relación a las ventas, también han tenido un crecimiento de 2,1 veces, pero siguen siendo márgenes muy bajos, debido a que los servicios ofrecidos por INMEL siguen siendo en un 80% de bajo valor agregado y el atributo valorado mayormente por los mercados es el “precio bajo” en los servicios prestados.

### **3.2 MEGA y Estrategia de INMEL**

INMEL en su direccionamiento estratégico tiene como meta el cumplimiento de una visión a 2024 y una Mega a 2026 que la ubicaría entre las mil empresas más grandes de Colombia por ingresos, tendrá presencia en varios países de América Latina y generaría márgenes EBITDA 3,5 veces más altos que los obtenidos en el 2014; todo lo cual obligaría a esta compañía a reinventarse en cuanto a estructura y procesos, e ir migrando de sus negocios tradicionales a negocios de mayores márgenes.

A continuación, se presenta la misión formulada por INMEL:

“Somos una empresa integradora especializada en soluciones de infraestructura, operación y servicios, para gobierno, empresas y clientes finales de los sectores de la construcción, minero-energético, telecomunicaciones, agua y saneamiento.

Nuestro principal interés es ejecutar proyectos e iniciativas que contribuyan al desarrollo de las regiones y a construir un mundo más sostenible.”

A continuación, se presenta la visión formulada por INMEL:

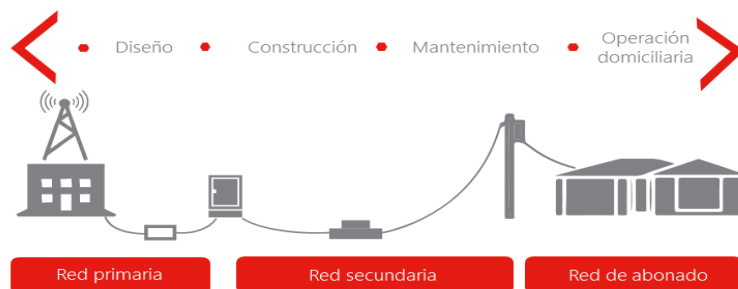
“En el 2024 habremos desarrollado soluciones exitosas para nuestros clientes y sectores objetivo; tendremos presencia en al menos cinco países de América Latina generando valor a todos los grupos de interés.”.

## 3.3 Líneas de Negocio

### 3.3.1 Telecomunicaciones

Inmel Ingeniería ofrece soluciones integrales en toda la cadena de abastecimiento del servicio de telecomunicaciones del país, ver Figura 3-1. Gestiona sectores puntuales con más de 1 millón de usuarios conectados.

**Figura 3-1:** Cadena abastecimiento servicio Telecomunicaciones.



Tomado de: Portafolio de servicio Inmel Ingeniería,  
<http://www.inmel.com.co/inmel/images/docs/PortafolioInmel2016.pdf>

### Experiencia

Inmel ha ejecutado más de 60 contratos de esta unidad de negocio, ha intervenido más de 3 Mil Km de red de telecomunicaciones, tiene alta experiencia en tecnologías fijas en redes de fibra óptica, redes HFC y redes de Cobre.

### Clientes

Inmel, cuenta con clientes de gran importancia y participación en el mercado de las telecomunicaciones en Colombia, los cuales se presentan en la Figura 3-2.

**Figura 3-2:** Clientes actuales de Inmel en el sector telecomunicaciones.

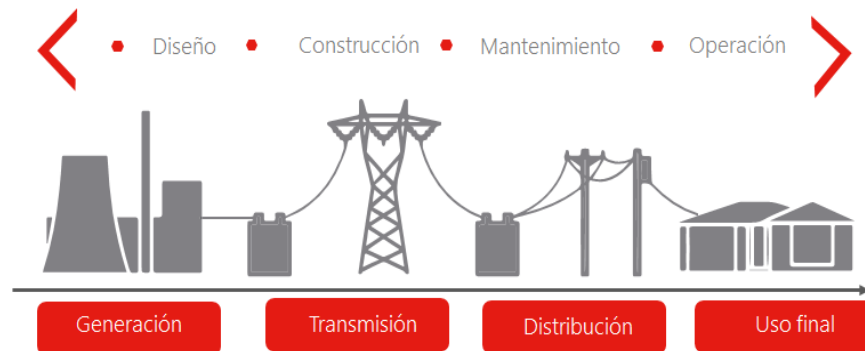


Tomado de: Portafolio de servicio Inmel Ingeniería,  
<http://www.inmel.com.co/inmel/images/docs/PortafolioInmel2016.pdf>

### 3.3.2 Energía Eléctrica

Inmel Ingeniería ofrece soluciones integrales en toda la cadena de abastecimiento del servicio de energía eléctrica del país, ver Figura 3-3. Gestiona sectores puntuales con más de 1 millón de usuarios conectados.

**Figura 3-3:** Cadena abastecimiento servicio de energía eléctrica.



Tomado de: Portafolio de servicio Inmel Ingeniería,  
<http://www.inmel.com.co/inmel/images/docs/PortafolioInmel2016.pdf>

#### Experiencia

Inmel ha ejecutado más de 130 contratos de esta unidad de negocio, ha intervenido más de 25 Mil Km de red eléctrica, ofrece soluciones en diferentes niveles de tensión BT, MT y AT hasta 230 KV, ha realizado más de 50 millones de operaciones domiciliarias (lectura, reparto, normalización).

En redes eléctricas internas a intervenido más de 80 edificaciones (residencial, comercial, industrial, oficinas), ha ejecutado más de 30 proyectos de infraestructura (Túneles, Vías, puentes, puertos, sistemas masivos de transporte).

### Clientes

Inmel, cuenta con clientes de gran importancia y participación en el mercado del sector eléctrico en Colombia, los cuales se presentan en la Figura 3-4.

**Figura 3-4:** Clientes actuales de Inmel en el sector eléctrico.



Tomado de: Portafolio de servicio Inmel Ingeniería,  
<http://www.inmel.com.co/inmel/images/docs/PortafolioInmel2016.pdf>


## 3.4 Análisis de la Empresa

Con el fin de tener un conocimiento suficiente del negocio de INMEL, se realiza el análisis estratégico a través de dos herramientas: La DOFA y el Modelo Canvas.

### 3.4.1 Análisis DOFA

Con el fin de identificar las oportunidades, amenazas, debilidades y fortalezas de INMEL, en su línea de Negocio de energía eléctrica, se presenta a continuación el análisis DOFA en la Tabla 3-1.

**Tabla 3-1:** DOFA de INMEL

 <b>Inmel Ingeniería</b>	
FACTORES INTERNOS DE LA EMPRESA	FACTORES EXTERNOS A LA EMPRESA
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
D1 Falta de capacidad para cotizar / Licitación el volumen potencial de negocios al que se puede Acceder.	A1 Competencia Agresiva
D2 Falta de dirección Operativa para soportar un crecimiento superior en volúmenes de Contrato.	A2 Competencia Desleal
D3 Bajo nivel en competencias críticas en el personal clave para el negocio.	A3 Corrupción
D4 Desconocimiento de clientes potenciales en sectores objetivo de Negocio.	A4 Disponibilidad de Mano de Obra Calificada
D5 Falta de rigurosidad en la aplicación de los procesos de selección de personal.	A5 Incumplimientos del Cliente
D6 Falta de implementación de cargos críticos e implementación de cuadros sustitutos.	A6 Interpretación de los términos Contractuales por parte de la interventoría y del cliente.
D7 Falta de planes de formación personal estructurado y orientado estratégicamente.	A7 Mercado Competido y con Márgenes estrechos
D8 Concentración del conocimiento clave para el negocio en pocas personas.	A8 Orden Publico
D9 No tener una área estructurada de Innovación.	A9 falta de Capacidades
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
F1 Buena Reputación	O1 Accesos a mercados Internacionales
F2 Buenas relaciones con los pares de la competencia.	O2 Comercialización de Energía
F3 Calificación Financiera	O3 Clientes locales ejecutan proyectos a nivel Nacional e Internacional
F4 Cumplimiento	O4 Crecimiento de la empresas de Telecomunicaciones
F5 Eficiencia Operativa	O5 Fortalecimiento de relaciones con el mercado financiero
F6 Estabilidad y permanencia en el mercado	O6 Incumplimiento de la Competencia
F7 Estructura de Control Operativo	O7 Políticas de apoyo y Fortalecimiento empresarial por parte del gobierno nacional, municipal y las agremiaciones.
F8 Experiencia Técnica y Operativa	O8 Planes de ampliación de Infraestructura en el país por parte del Gobierno
F9 Gestión de Mercadeo y Ventas	O9 Políticas ambientales, energías renovables
F10 Inclinación Asociativa y Alianzas Estratégicas.	
F11 infraestructura tecnológica	
F12 Liderazgo en los procesos de mejoramiento con el gremio.	
F13 Ofertas económicamente competitivas.	
F14 Orientación a la estratégica	
F15 Portafolio de servicios diversificado	
F16 Presencia en varias asociaciones gremiales	
F17 Presencia en varias regiones del país.	
F18 Tiempos de Respuesta	

Para construir la anterior matriz, se realizó un análisis en los aspectos político, económico, social, cultural, ambiental, tecnológico y organizacional de Inmel ingeniería, en los cuales, se tuvo en cuenta los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (amenazas y oportunidades) de la organización, los primeros son el resultado de la autoevaluación de

la empresa, en cual se identifican las principales fortalezas y debilidades que apalancan o afectan el desempeño de INMEL en el mercado objetivo.

Los factores externos, hacen referencia a las amenazas y oportunidades que Inmel puede detectar en el entorno comercial, adicionalmente permiten vislumbrar a la compañía, el tipo de estrategia que pueden desarrollar a través de las oportunidades comerciales y apoyado en las fortalezas internas de la organización.

Para este ejercicio académico, se eligió la línea de negocios de telecomunicaciones, soportado en las oportunidades de crecimiento y exploración de nuevos negocios para INMEL Ingeniería, adicionalmente es importante resaltar las fortalezas y capacidades que cuenta la organización para desarrollar proyectos del sector de telecomunicaciones.

### 3.4.2 Modelo Canvas

A partir del conocimiento de la empresa INMEL, se presenta a continuación el Modelo Canvas

**Propuesta de Valor:** Ofrecer nuevas soluciones al mercado de telecomunicaciones encaminadas al sector móvil, optimización de costos y empleo de nuevas tecnologías que vayan en sintonía con la sostenibilidad bajo un nuevo modelo de negocio.

#### **Problema**

1. Poca oferta de servicios de ingeniería para soluciones móviles a empresas operadores de Telecomunicaciones.
2. Alta demanda de estabilización y rendimientos de la red móvil en Colombia.
3. Curva de crecimiento exponencial de usuarios y demanda de servicios de la telefonía móvil.
4. Costo de inversión y respaldo para ofrecer servicios de ingeniería en telecomunicaciones móviles.
5. Alta ruralidad y dispersión de la red de telecomunicaciones móviles.



---

**Solución:** Prestación del servicio de telecomunicaciones móviles a través, de procesos convencionales y experiencia en el sector de las telecomunicaciones fijas, que permitan a los clientes integralidad de servicios, disminuir los riesgos de disponibilidad de mano de obra calificada, alta presencia geográfica, mejora en los acuerdos de niveles de servicio que impactan positivamente a la sociedad.

**Segmentos de clientes:** Compañías prestadoras de telecomunicaciones, Industrias internacionales de equipos de telecomunicaciones móviles, gobierno ministerio de las telecomunicaciones.

**Ventaja competitiva:** Experiencia en el Mercado Eléctrico y Telecomunicaciones Colombiano, conocimientos de los procesos mantenimiento de diferentes tecnologías (preventivo y correctivo), experiencia en instalación de equipos, diseño y construcción de red de las Empresas prestadoras de servicio, montajes electromecánicos, flexibilidad de la organización para realizar alianzas estratégicas.

**Canales:** Acercamiento por redes de clúster de la industria, acercamiento por medios de comunicación BTL como eventos cerrados, cold-calls y hard-visits.

**Relaciones con el cliente:** Cercanía con el cliente a través de conocimiento técnico, mesas de trabajo y posibles escenarios de intervención de la red móvil, plantear proyectos con los operadores de telecomunicaciones, plantear pilotos de negocios en los cuales INMEL invierta y ofrezca soluciones de ingeniería para este sector.

**Socios claves:** Empresas fabricantes de equipos de telecomunicaciones móviles, operadores de red de telecomunicaciones, empresas generadoras de insumos para la construcción de montajes electromecánicos, empresas como Nokia, Huawei, que están interesados en ser pioneros en tecnologías de punta. Otras empresas de ingeniería que estén interesadas en desarrollar tecnología. Universidades y centros de investigación que están interesados en desarrollar investigación.

**Recursos clave:** Personal especializado para instalación, montaje y mantenimiento de las redes de telecomunicaciones, suministro de insumos, equipos especializados para la implementación de la tecnología a desarrollar, adquisición de capacidades dependiendo la tecnología a implementar, capital disponible para inversión, conocimiento en la integración de servicios, conocimiento operativo y administrativo de proyectos de telecomunicaciones.

**Indicadores Clave:** Generar rentabilidades netas superiores a un 10%, aportar en ventas anuales el 0,02% del total de los ingresos de la compañía que equivale a COP\$ 3.000.000.000, generar un alto índice de satisfacción al cliente por los servicios prestados, cumplir con los acuerdos de servicios pactados.

**Estructura de costos:** Mano de Obra especializada, suministros de equipos, materias primas, herramientas, diseños de ingeniería (Eléctricos, civiles, telecomunicaciones), arriendo o compra de sedes operativas, compra de materiales para la ejecución, pago de licencias y permisos, transporte de materiales y transporte para prestar el servicio, pago de pólizas, gastos administrativos sede central, costos operativos, operación comercial del proceso.

**Ingresos:** Cobro por servicio ejecutado y entregado a satisfacción.

## **4 Objetivos, mapa estratégico de la organización y su relación con los objetivos estratégicos de negocio**

INMEL cuenta actualmente con unos objetivos estratégicos, los cuales fueron conservados en este planteamiento. Los objetivos estratégicos de innovación se alinearon a los objetivos estratégicos de INMEL.

### **4.1 Objetivos de Innovación**

1. Fomentar la innovación en la organización, mejorando los procesos, aumentando la competitividad y generando valor para el cliente, aprovechando adecuadamente las oportunidades del mercado y desarrollando nuevas propuestas de negocios y productos.
2. Administrar el sistema de Innovación, propiciando la generación, priorización, asignación de recursos y gestión de proyectos de innovación que sean transversales a la organización.
3. Crear y posicionar productos diferenciadores en el mercado
4. Incentivar la generación de ideas para la innovación en productos, modelos de negocio y procesos.
5. Mantener continuamente los procesos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva como los radares para percibir oportunidades y ventajas competitivas.
6. Establecer de manera continua las alianzas y relaciones con las partes interesadas, buscando que la Innovación permita crear relaciones de ganancia mutua y potencializar las capacidades de las instituciones.
7. Impulsar el desarrollo de capacidades al interior de la organización con personal motivado, creativo, abierto y capaz de superar los retos que se les presenta de

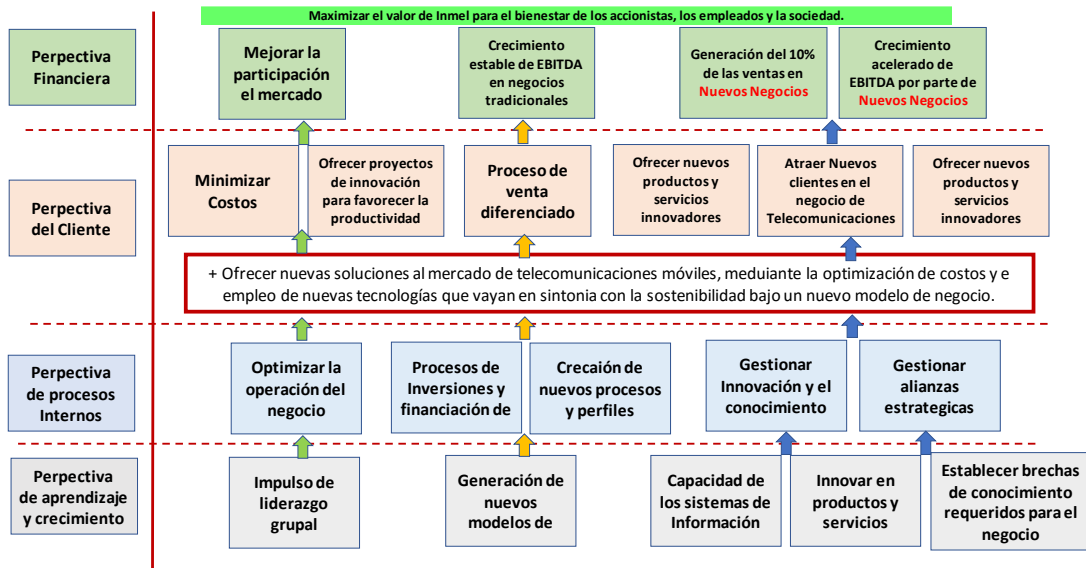
manera entusiasta

- Realizar una adecuada gestión del conocimiento en la organización, propendiendo por el cuidado y crecimiento del capital.

## 4.2 Cuadro de Mando Integral. Balanced Score Card (BSC).

El cuadro de mando integral, tiene como propuesta de valor para el cliente: Ofrecer nuevas soluciones al mercado de telecomunicaciones encaminadas al sector móvil, la optimización de costos y el empleo de nuevas tecnologías que vayan en sintonía con la sostenibilidad bajo un nuevo modelo de negocio. Para poder ofrecer dicha oferta de valor, se realiza el análisis a través de las perspectivas de aprendizaje y crecimiento, la de procesos internos, la del cliente y la perspectiva financiera, las diferentes iniciativas que buscarán generar un beneficio que va más allá de la rentabilidad de INMEL, pues se logrará maximizar el valor de INMEL para el bienestar de los accionistas, los empleados y la sociedad. En la Figura 4-1, puede observarse el BSC propuesto.

Figura 4-1: Cuadro de Mando Integral del INMEL. Elaboración propia



## **5 Propuesta de sistema de gestión de innovación para Inmel**

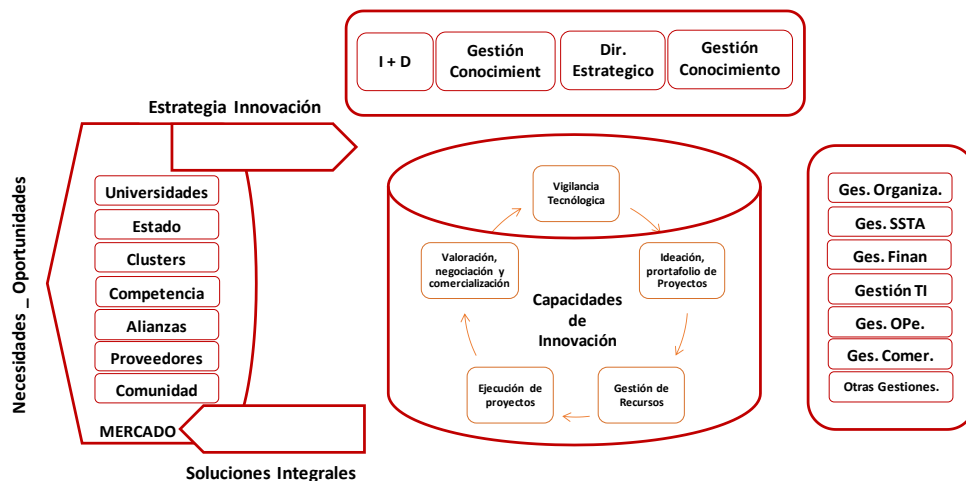
Después de realizar el análisis estratégico de INMEL y al proponer los objetivos estratégicos de Innovación, se recomienda tener una Visión integrada en INMEL para no generar confusiones a toda la organización con diferentes políticas (de calidad, de innovación, de medio ambiente, etc.) de esta manera, se propone la siguiente política:

En el 2022 INMEL será reconocida a nivel nacional por su cumplimiento, excelencia

operativa y respaldo, estará como una de las primeras 1000 empresas en Colombia y generará satisfacción a sus grupos de interés. INMEL está convencida que a través de la innovación generará productos de valor agregado que le permitirán expandir su presencia Internacional, penetrando en nuevos mercados y participando de nuevos negocios en los sectores de energía y telecomunicaciones, fomentando la sostenibilidad en sus operaciones.

### **5.1 Modelo de innovación.**

El modelo de innovación de INMEL tiene en cuenta que, al ser una empresa de servicios de ingeniería, es importante que el centro del modelo de innovación sea la gestión del conocimiento, con la cual logrará tener un activo que le permitirá acceder a nuevos mercados internacionales y generar valor para sus clientes, incorporando elemento de competitividad para los negocios actuales. A continuación, en la Figura 5-1 puede observarse el modelo de innovación propuesto para INMEL.

**Figura 5-1:** Modelo de Innovación en red propuesto para INMEL. Elaboración propia.

Se pueden identificar los siguientes elementos dentro del modelo propuesto para la empresa Inmel Ingeniería:

**MERCADO:** Es el conjunto de condiciones o circunstancias físicas, políticas, económicas, sociales, en el que se desenvuelve la compañía seleccionada, el mercado hace referencia a las oportunidades, las amenazas, la competencia, las tendencias, adicionalmente “las ofertas y restricciones del entorno empresarial en que la organización desarrolla sus actividades de innovación”. Robledo (2013, p. 98).

**ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN:** La estrategia de innovación es la posición que adopta Inmel y alinea a las estrategias generales de la compañía, está busca contribuir a las metas planteadas por la alta gerencia de Inmel y aportan al cumplimiento de la visión y MEGA por medio del direccionamiento estratégico.

**CAPACIDADES DE INNOVACIÓN,** que corresponden a aquellas capacidades organizacionales que sustentan y facilitan la implementación de la estrategia y el logro de los objetivos de innovación.” (Robledo, 2013, p. 98).

---

**SOLUCIONES INTEGRALES:** son los resultados que la organización consigue mediante el desarrollo, seguimiento y control de las capacidades de innovación para generar nuevos servicios al mercado.

Se propone tener un modelo de innovación en red dado que:

- En INMEL la innovación es transversal a todos los procesos de la organización, y por esto, la gestión del conocimiento y los procesos de innovación están presentes en todas las áreas del negocio. La generación de ideas y proyectos permitirán la generación de innovación en productos, modelos de negocio y procesos a lo largo de la organización.
- Los agentes de innovación, así como los stakeholders interactúan o participan en los procesos de innovación (de doble vía) y por esto podrán ser partícipes de los procesos de innovación en alguna o varias de las etapas.

## **5.2 Estructura.**

Para lograr llevar a cabo el modelo de innovación, se propone una estructura organizacional, en la cual participan perfiles actuales de la organización y se incorporan también nuevos perfiles. El área de Innovación y Nuevos negocios entrará a hacer parte de la subgerencia de Estrategia y Crecimiento, como se muestra en Figura 5-2.

**Figura 5-2: Estructura Propuesta de Innovación**

La estructura propuesta de innovación, dado el tamaño de INMEL y la intensidad en el trabajo del día a día, se propone que sea participación sea por demanda, como se presenta a continuación:

**Líder de Innovación:** Direcciona y motiva la innovación de manera transversal en toda la empresa. Realiza seguimiento a los proyectos de:

- I+D+I: liderados por el Especialista en proyectos de I+D+I y Alianzas estratégicas.
- Proyectos de Mejoramiento: liderados por la dirección de proyectos de cada línea de negocio.
- Proyectos estratégicos: en los cuales participa directamente con la Gerencia de Estrategia y Crecimiento.

**Especialista en proyectos de I+D+I y Alianzas estratégicas:** Es un nuevo cargo. Asegura que se lleven a cabo proyectos I+D+I de manera transversal en toda la empresa.



---

Este cargo tiene bajo su responsabilidad la valoración y comercialización de tecnologías o la adquisición de tecnologías y/o las licencias.

**Especialista en Inteligencia de Mercados y Vigilancia Tecnológica:** Es un nuevo cargo. Asegura que la organización esté informada, atenta a las tendencias de mercado y de tecnologías. Está muy cerca del conocimiento de las necesidades del cliente.

**Gestores de Innovación:** Son personas dentro de la organización que sea han identificado como líderes innatos de innovación dentro de la organización. En cada línea de negocio se tendrán gestores de innovación que aseguran que su área innove y puedan ser a la vez mentores de los proyectos.

**Comité de Innovación:** Es un nuevo comité dentro de la organización. Se encargará de las decisiones estratégicas con relación a la innovación, donde participarán:

- A. Gerencia de Estrategia y Operaciones
- B. Especialista en proyectos de I+D+I y Alianzas estratégicas
- C. Especialista en Inteligencia de Mercados y Vigilancia Tecnológica

El comité de innovación será el primer paso hacia la implementación del sistema de innovación y la formación de la estructura de innovación de la empresa. El comité será capaz de incorporar la visión estratégica de la empresa, su apuesta tecnológica y misión comercial y financiera que le permita dar sostenibilidad a la gestión de innovación de la empresa.

**Funciones del Comité:**

- Fomentar la participación en la generación de ideas a lo largo de la organización.
- Evaluar las ideas de innovación y su priorización.
- Aprobar presupuestos y recursos para proyectos de innovación.
- Asignar los directores de los proyectos de innovación.
- Evaluar y hacer seguimiento a los proyectos.

- Hacer seguimiento a la gestión tecnológica y conocimiento, incluyendo la adquisición de tecnologías y/licenciamiento.
- Hacer seguimiento a la gestión de la comercialización de tecnologías.
- Definir el Líder de Innovación y los grupos focales dentro de la empresa.
- Fomentar alianzas.

**Funciones del Líder de Innovación:**

- Asignar Líderes de Ideas (ver sección de Plataforma Tecnológica)
- Asesorar el desarrollo de las ideas.
- Reportar ante el Comité de Innovación
- Proponer Líderes de Proyectos para ser discutidos por el Comité de Innovación.

El comité durante los primeros 6 meses de implantación del modelo de innovación, se reunirán cada 15 días con el fin de estructurar los diferentes procesos de innovación a lo largo de toda la organización. Luego de los 6 meses, el comité se reunirá mensualmente con un contenido de reunión propuesto de la siguiente manera:

1. Presentación de ideas recolectadas a lo largo del mes, de las diferentes fuentes: clientes, ideas internas, ideas de mercadeo, ideas de los miembros del comité
2. Asignación de gestores para evaluación y acompañamiento en la maduración de ideas
3. Revisión de las ideas. Análisis de factibilidad. Para este punto se pondrán en común los resultados de la evaluación de las ideas con los criterios de evaluación.
4. Apertura de la puerta como proyecto. Las ideas que hayan clasificado pasarán a ser proyecto y se nombrará en el comité el líder.
5. Aprobación de presupuesto de los proyectos.
6. Seguimiento a la ejecución de proyectos.
7. Presentación de estudios de vigilancia tecnológica, benchmarking, tendencias.
8. Revisión de procesos de propiedad intelectual, alianzas, patentes, valoración y negociación de tecnologías.

### 5.3 Procesos.

Los procesos de innovación se enumeran a continuación

- A. **Ideación y generación del portafolio de proyectos:** Es un proceso que se llevará a cabo en las diferentes áreas de la organización teniendo como líderes a los gestores de innovación quienes serán también mentores de los proyectos.
- B. **Gestión de recursos y financiación:** Se llevará a cabo con la Dirección de Innovación y Nuevos Negocios, la cual será responsable de solicitar el presupuesto del área, así como la gestión de financiación del Estado, convocatorias, etc.
- C. **Ejecución de proyectos:** Es un proceso que operará en las diferentes etapas: desde la ideación hasta la ejecución, entrega y seguimiento. Cada proyecto tendrá un director y el equipo asignado para hacer gestión.
- D. **Vigilancia tecnológica:** Es un proceso continuo, llevado a cabo por el especialista en Inteligencia de Mercados y Vigilancia Tecnológica. Dentro de este proceso será necesario tener acceso a información de mercados, de tecnologías y realizar la vigilancia constante del entorno, patentes, etc.
- E. **Gestión del Conocimiento:** Es transversal a la organización y se maneja a través de la incorporación de un nuevo módulo al sistema tecnológico actual de INMEL con el fin de sistematizar los proyectos, las lecciones aprendidas y las capacidades generadas en el personal. Será el proceso encargado de conservar el conocimiento y llevarlo a las personas indicadas en la organización.
- F. **Alianzas Estratégicas:** Con el Especialista en proyectos de I+D+I y Alianzas Estratégicas, se tendrá este proceso encargado de participar en Clusters de interés, en los Comités Universidad-Empresa-Estado, en círculos de Innovación de las ciudades y en los Ecosistemas de Innovación Nacionales e Internacionales.
- G. **Valoración, adquisición y/o comercialización de tecnología:** Con el Especialista en proyectos de I+D+I y Alianzas Estratégicas, proceso encargado de realizar valoración, negociación y contratos de tecnología en ambas vías (compra o comercialización).
- H. **I+D+I:** Es el proceso liderado por el Especialista en proyectos de I+D+I y Alianzas estratégicas. En este proceso se llevarán a cabo los procesos en el corto, mediano

y largo plazo de proyectos I+D+I, tendrá un presupuesto para llevar a cabo los proyectos y tendrán los indicadores de desempeño correspondientes al área.

## 5.4 Plataforma tecnológica.

Con el fin de lograr la Gestión del Conocimiento y la gestión de las ideas y generación de los portafolios de proyectos, los cuales son parte importante de la Gestión de Innovación se implementó de manera transversal a la organización una serie de sistemas soportados en herramientas tecnológicas propias de Inmel.

**TEMIS WEB:** Esta plataforma web está orientada exclusivamente a apoyar la gestión operativa, es una herramienta desarrollada y soportada con recursos internos del área de TIC, lo cual permite una constante evaluación, revisión y actualización de las diversas funcionalidades incorporadas, así como el desarrollo e implementación de nuevas necesidades dentro de la organización. Con lo anterior se logró un desarrollo de un sistema de información para la gestión y control del proceso de innovación.

**AGH:** Esta plataforma web integra la gestión de los procesos de selección, ingreso, retiro, renovaciones y terminaciones contractuales; además permite consolidar toda la información personal, técnica, laboral y documental de los colaboradores.

Con Temis + AGH, se puede realizar la gestión del conocimiento, administrando el avance de los proyectos, las lecciones aprendidas y las capacidades de las personas, de tal forma que se ofrezca una “vista de águila” respecto al crecimiento de las personas y el avance de los proyectos. A continuación, veremos cada una de estas implementaciones y especialmente cómo se unen cada una de sus partes para potenciar el proceso de innovación.

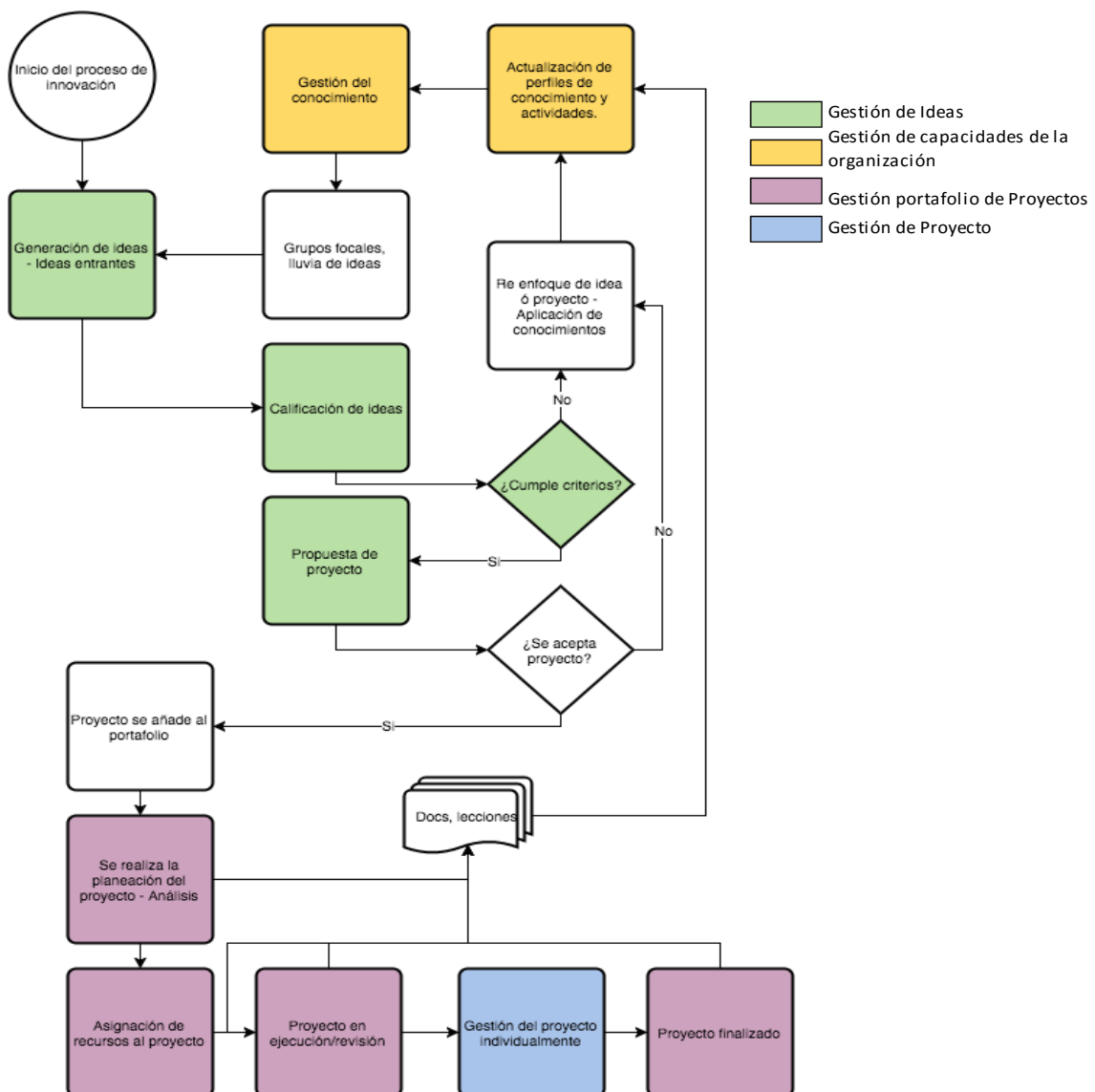
**Figura 5-3:** Sistemas de Información Inmel



Para ejemplificar de mejor forma el proceso que agrupa los módulos del sistema, se presenta la Figura 5-4, un flujograma que agrupa los cuatro bloques.

Podemos ver en la nomenclatura de colores el uso de cada uno de los módulos. Se puede notar que todo comienza con la generación de ideas donde la producción de proyectos alimenta nuevamente la creación de ideas a través de herramientas como grupos focales y lluvia de ideas, generando así un ciclo que se alimenta así mismo, donde se requiere gestión y ajuste constante de criterios para focalizar el esfuerzo de innovación en la dirección que la misión y visión establecen.

**Figura 5-4::** Flujograma de proceso de Innovación. Elaboración propia.



Se tienen cuatro módulos en donde se gestiona el proceso de Innovación a través de Temis y AGH.

- Gestión de ideas
- Gestión de capacidades de la organización
- Gestión de portafolio de proyectos
- Gestión de proyecto

A continuación, se explican cada uno de los módulos, sus funciones y flujo de información.

### 5.4.1 Gestión de ideas

Este módulo está compuesto de cuatro estados, cada uno demuestra la madurez de la idea y sirve de filtro. INMEL definió las personas de la empresa que tienen acceso a este módulo.

**Ideas generales:** Aquí se reciben todo tipo de ideas. Grupos selectos (a discreción del Comité de Innovación) de la organización puede proponer ideas. Todas las ideas ingresadas en esta columna son sujetas a votación por parte de estos grupos (cada voto vale un punto) y aquellas que tengan la mayor puntuación pueden ser discutidas en la sección de Ideas Entrantes (a discreción del Líder de Innovación).

En esta sección con ayuda de Temis se solicita la siguiente información:

- Autor de la idea
- Área de trabajo de la idea
- Título de la idea
- Resumen de la idea
- Oportunidad identificada
- Solución propuesta
- Beneficios
- Recursos estimados necesarios

**Ideas entrantes:** En esta sección llegan ideas producto de lluvia de ideas o grupos focales que tienen por objetivo idear en un aspecto de interés para la empresa. Deben asistir personas involucradas en el aspecto a idear, el Líder de Innovación y personas externas al proceso respecto al que se busca idear. En esta sección se toman en cuenta algunas de las Ideas Generales más votadas (seleccionadas a discreción por el Líder de Innovación, centradas en los objetivos de la empresa o de la reunión).

Durante estas reuniones, de máximo 2 horas de duración se utiliza la metodología Design Thinking (empatía - definición - prototipado - test) para generar ideas. Luego se agrupan las ideas (definidas al máximo detalle posible) y se lleva a cabo una votación, donde cada persona puede votar por 3 ideas y existe un peso para cada voto: Los votos del Director de Innovación valen 3 puntos, los votos de los involucrados en el proceso valen 2 y los votos de las demás personas valen 1 punto. Finalmente pasan a la siguiente fase de 3 a 5 ideas con la mayor puntuación.

Cabe aclarar que ninguna idea se desecha, las que no hayan pasado de esta sección se devuelven a Ideas Generales para ser discutidas por los grupos clave seleccionados por el Comité de Innovación y estos grupos pueden volver a votar por ellas.

En esta sección, dependiendo de si ya fue diligenciado o no, se solicita la información de la sección anterior y adicionalmente se agrega un checklist con las siguientes preguntas por resolver:

- ¿Ha sido identificado un líder para la idea en caso de convertirse en proyecto? Asignar líder.
- ¿Es la idea alineada con los objetivos que tiene la empresa?
- ¿Tenemos recursos humanos y demás para crear esta idea o en caso contrario tenemos alianzas que lo faciliten? Describir aliados y tipos de recursos necesarios.
- ¿Existen soluciones parecidas en el mercado? Describir potenciales competidores (directos e indirectos).
- ¿Ha sido efectuada la metodología de calificación? Ingresar puntaje.
- ¿Se conocen costos estimados de la implementación de la idea? Describir costos principales.
- ¿Se conocen beneficios estimados de la implementación de la idea? Describir beneficios principales.

El líder de idea es asignado por el Líder de Innovación y normalmente es el que generó la idea, o el que asigne el Comité de Innovación. El líder de idea se encarga de responder todas las preguntas y de utilizar la herramienta de evaluación AHP (explicada en la siguiente sección), el papel del Líder de Innovación o de la persona asignada por el Comité de Innovación, es servir de mentor. Adicionalmente el Líder de Idea actualizará su perfil en el sistema de Gestión de Capacidades de la Organización (AGH) donde enuncia las ideas que ha creado y de cuales se ha convertido líder.

**Ideas calificadas:** Cada vez que una idea llega a esta sección, se somete a un sistema de calificación (bajo la metodología AHP) que contiene pesos respecto a los objetivos de la organización (seleccionados por el Comité de Innovación). Los pesos respecto a cada criterio se ejemplifican en la Tabla 5-1 y son explicados en detalle en la sección de priorización de Ideas. Este proceso que incluye la utilización de la herramienta es realizado por el Líder del proyecto.

**Tabla 5-1:** Pesos de criterios. Elaboración propia.

#	Descripción de criterios de innovación	Pesos
1	Alineación con los objetivos de innovación	7.88%
2	Inversion	9.37%
3	Complejidad	6.46%
4	Beneficios	38.14%
5	Costos	38.14%

Pasan a la siguiente etapa las ideas top tres que tengan el mejor puntaje y aquellas ideas que no logren pasar son devueltas a la etapa anterior, sin embargo, se genera un documento de actividades por mejorar o tareas por hacer para mejorar el puntaje. Estas actividades son asignadas por parte del Líder de Innovación al Líder de Idea. Una vez resueltas estas tareas o actividades el Líder de Idea actualiza su perfil en el Tablero de Gestión de Capacidades de la Organización con las lecciones aprendidas y/o capacidades adquiridas.

**Propuesta de proyecto:** El Líder de Innovación selecciona las ideas top tres de la fase anterior y las pasa a esta fase (Propuesta de Proyecto), donde en conjunción con el grupo



de líderes de las tarjetas realizan una propuesta de proyecto por idea. Este proyecto es apoyado por una pequeña cantidad de recursos para realizar las siguientes actividades, las cuales se requieren para la propuesta:

- Propuesta de valor
- Problema vs Solución vs Público objetivo
- Validaciones de mercado
- Proyecciones financieras
- Prototipos de bajo costo
- Requisitos técnicos - Ingeniería
- Alianzas clave vs recursos clave vs canales

El papel del Líder de Innovación durante la etapa de propuesta de proyecto es servir de guía para cada tipo de información que se requiere. Una vez se tenga definida completamente la propuesta del proyecto el Director de Innovación y los líderes de ideas se reúnen con los directivos para realizar las presentaciones de los proyectos (modo pitch) y se selecciona arbitrariamente los mejores proyectos.

Aquellos que sean seleccionados en esta etapa como los mejores, pasan al módulo de Gestión de portafolio de proyectos.

El Líder asigna junto con los directivos tareas o actividades por realizar/mejorar a los proyectos que no pasan a la siguiente etapa. Estos proyectos se devuelven a la etapa anterior y una vez resueltas el Líder de Idea actualiza su perfil modificando sus lecciones aprendidas y capacidades adquiridas.

### **5.4.2 Gestión de portafolio de proyectos**

Este módulo de SharePoint está compuesto de cuatro estados, cada uno demuestra la madurez del proyecto y sirve de filtro. Todas las personas de la empresa pueden ver el Tablero, pero solo los Directivos y Líderes de la Idea (que ahora se convierten en Líderes de Proyecto) tienen acceso para edición. A continuación, se explica cada sección.

**Proyectos en análisis:** En esta sección se solicita al Líder del Proyecto enunciar la siguiente información:

- **Administración:** Planificación, estructura del proyecto, pliego, contrato (con la empresa o cliente). Formatos de: Pérdidas y Ganancias, Informes y Actas. Proyecciones financieras. Mapa de proyecto, creación de Tablero individual para Proyecto.
- **Calidad:** Descripción de procesos y procedimiento. Formatos de: Calidad, Lecciones Aprendidas (expediente). Mitigación de riesgos.
- **Ingeniería:** Planos, cálculos, indicadores. Formato de Informes Técnicos. Prototipos de bajo costo.

Estos documentos son analizados y asesorados por un grupo de expertos en el tema dentro de la organización. La información solicitada no debe ser en un estado final, pero debe demostrar una factibilidad mayor. Cada tarjeta tiene un grupo asignado dependiendo de sus requisitos, reunido por el Líder de Innovación.

Ningún proyecto pasa esta etapa hasta que se tenga un nivel de factibilidad considerable bajo decisión del Líder de Innovación.

El Líder de Proyecto debe enunciar sus avances, aprendizajes y demás en el perfil dentro del tablero de Gestión de capacidades de la organización.

**Asignación de recursos:** En esta sección se presenta nuevamente a los directivos el estado del proyecto y son ellos, quienes llegando a un acuerdo, deciden invertir un porcentaje de los recursos de la empresa en el desarrollo del proyecto. Durante esta fase se asigna oficialmente un equipo de trabajo, se reasignan las cargas de trabajo dentro de los otros equipos y se comienza la preparación para inicio del proyecto.

El acta de inicio es firmada por el comité de innovación y sólo en este momento el Líder del Proyecto puede avanzar la tarjeta del proyecto a la fase de Proyectos en ejecución/revisión.

Cabe notar que el tablero individual para el proyecto fue creado en la etapa anterior por lo que las actividades concernientes al proyecto, los tiempos de trabajo y movimiento de recursos se hará allí.

**Proyectos en ejecución/revisión:** Esta sección es modificada por el Líder del Proyecto y contiene información tal como:

- Fecha de finalización del proyecto y actualizaciones.
- Hipervínculo a las actas
- Problemas encontrados y soluciones propuestas (mitigación, prevención).
- Estado del proyecto.

Las actividades y recursos de cada proyecto son modificadas en el módulo de Gestión de Proyecto. Cuando todas las actividades se han realizado y la Mesa Directiva aprueba la finalización se pasa a la última etapa, Proyecto Terminados.

**Proyectos terminados:** En esta etapa se encuentran los proyectos aceptados por la junta para la finalización. Y las actividades en esta etapa varían de proyecto a proyecto, pero en general se debe cumplir lo siguiente:

- Documento de lecciones aprendidas y actualización de perfiles de las personas involucradas.
- Acta de finalización aprobada por el Comité de Innovación.

### 5.4.3 Gestión de proyecto

Este módulo de Temis permite al Líder del proyecto ver el avance de obra, recursos invertidos (Mano de Obra, transporte, materiales), seguimiento y control de los servicios ejecutados, control de inventarios, facturación de obra. Este modulo tiene diferentes componentes los cuales se mencionan a continuación:

**Maestros y administración:** Este módulo permite la parametrización de todos los módulos de la aplicación, así como la creación de nuevos usuarios y las configuraciones de permisos de acceso a las diferentes funcionalidades por parte de usuarios específicos.

**Importación de Datos:** La aplicación cuenta con funcionalidad para la carga manual/automatizada de archivos de trabajo generados por el cliente (requiere configuración según lógica del cliente).

- Carga masiva de órdenes de servicio
- Carga manual de órdenes de servicio

- Carga automatizada de ordenes de servicio: Según acuerdos de funcionalidad y alcance acordados conjuntamente con el cliente, dado que requiere desarrollos específicos.

**Programación y asignación:** Este módulo permite:

- Programación y asignación de OTs, cargas de trabajo y recursos
- Asignar órdenes de servicio al personal técnico

**Gestión de O/S:** Este módulo permite controlar todo el flujo de trabajo, manifestado como órdenes de servicio del proyecto, así:

- Búsqueda avanzada de órdenes de servicio
- Agrupación de ordenes en unidades de trabajo (para facturación)
- Consulta y edición de información de órdenes
- Asociación de documentos soportes a OT's para consulta en campo

**Gestión de inventarios y almacén:** Este módulo permite el control de todos los materiales y herramientas asociados con el contrato:

- Parametrización de materiales, herramientas y dotación para agregar nuevos atributos
- Cargas masivas de movimientos mediante archivos planos
- Gestión de inventarios con cortes de ciclo
- Control de materiales, herramientas y dotación por medio de bodegas y sub-bodegas
- Trazabilidad e histórico de asignación de materiales, herramientas y dotación.

#### **5.4.4 Gestión de capacidades de la organización.**

El módulo de Gestión de Capacidades de la Organización es quizás el motor más importante en la implementación tecnológica propuesta, ya que permite retroalimentar constantemente la generación de ideas a cada paso del proyecto.

Cada registro representa una persona, con los siguientes datos:

- Cargo que cumple dentro de INMEL.
- Información de la persona: Nombre completo, cédula, seguridad social, teléfono, fecha de ingreso.
- Capacidades: Por medio del sistema se definen una serie de capacidades acordes a las destrezas del colaborador.
- Soy capaz de enseñar: Aquí se expresa aquella que la persona siente confianza para enseñar a otras personas.
- Quiero aprender: Lo que la persona está dispuesta a que otras personas le enseñen.
- Ideas propuestas: Registros de las ideas que ha propuesto en el módulo de Gestión de Ideas.
- Líder de Idea: Registros de las ideas en las que se ha convertido Líder de la iniciativa.
- Líder de proyecto: Registro de los proyectos donde se convierte en el Líder de Proyecto.

En general este módulo contiene todos los cambios o actualizaciones a nivel de conocimiento y habilidades que tienen los diferentes integrantes de la empresa. Eso se hace con el fin de realizar un match entre las personas, que necesitan o requieren un conocimiento con las personas que tienen o pueden enseñar una capacidad específica. Adicionalmente sirve para llevar un vistazo en tiempo real del conocimiento y habilidades que tiene toda la organización con el fin de poder filtrar y buscar rápidamente dentro de él e identificar personas claves en procesos o tareas.

## 5.5 Conformación del banco de ideas y método de evaluación para la identificación de las ideas prioritarias.

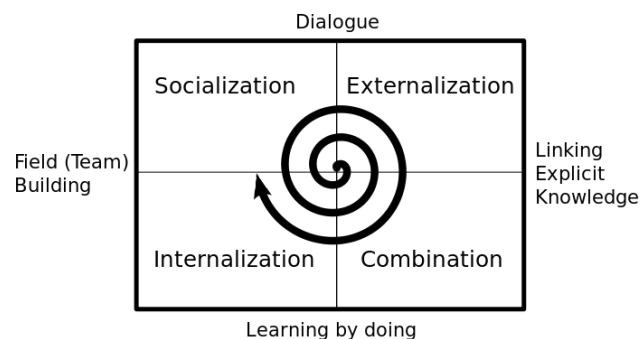
### 5.5.1 Promoción, clasificación y almacenamiento de ideas

INMEL viene realizando en los últimos años unas jornadas técnicas en las cuales se presentan trabajos por parte de los colaboradores para dar solución a un determinado problema o aprovechamiento de una oportunidad. Como resultado de esta actividad se han logrado algunas innovaciones las cuales han solucionado un determinado problema.

Con el fin de potenciar este esfuerzo se realizará una campaña de sensibilización y de gestión del cambio para fomentar la generación de ideas en la organización. La organización también cuenta con un programa de retos, el cual está dirigido a un grupo seleccionado en la empresa.

Se propone entonces en primer lugar estandarizar estas jornadas técnicas y reuniones de grupos seleccionados mediante la implementación de la metodología de Design Thinking propuesta inicialmente por McKim, R. (1989) con el fin de promover la creación de ideas a lo largo de la empresa. Esta parte es ejemplificada en la Figura 5-5 en el proceso llamado “Grupos Focales, Lluvia de Ideas”. En segundo lugar, se propuso una serie de herramientas sistematizadas que permiten la gestión del conocimiento, la gestión de ideas, portafolio de proyecto y de cada proyecto. Estas herramientas fueron explicadas en la Sección 5.4 “Plataforma Tecnológica”.

**Figura 5-5:** Gestión del Conocimiento. Tomado de Nonaka (1994)



Como lo muestra la Figura 5-4 y en relación con lo anterior se busca establecer un ciclo positivo de conocimiento que potencie la generación de ideas, ejemplificado en la Figura 5-5 (el flujograma del proceso de innovación con las herramientas digitales). Se busca con lo anterior aumentar el nivel de transparencia realizando un énfasis en la Externalización y Socialización del conocimiento y permitiendo que muchas de las personas de la organización puedan unirse a la conversación de ideas y al crecimiento de las mismas.

### **5.5.2 Evaluación, selección y priorización de ideas**

Para el proceso de gestión de portafolio de ideas y proyectos se ha definido implementar una metodología de selección y priorización de proyectos definiendo unos criterios de selección de las ideas en primera instancia, esta metodología es conocida como AHP (Analytic Hierarchy Process). Estos criterios son evaluados por el Comité de Priorización de Ideas. En los siguientes apartados se explica el papel del Comité de Priorización de Ideas y se describe la metodología usada.

Criterios:

- Beneficios: Expresados en ventas anuales en un determinado tiempo.
- Inversión: Cantidad de dinero necesaria para llevar a cabo
- Alineación Estratégica: con la estrategia de la organización
- Complejidad: Grado de dificultad para realizar el proyecto a capacidades internas o de alianzas con externos.
- Novedad: Ya sea novedad a nivel de mercado o a nivel organizacional.

### **5.5.3 Comité de Priorización de Ideas**

Este comité está conformado por el comité de Innovación (las personas tomadoras de decisiones y que conocen al detalle la estrategia de la empresa) y un grupo de expertos técnicos que conozcan del negocio. En casos que la empresa tenga el comité de innovación conformado este será el grupo de expertos.

### 5.5.4 Priorización de ideas - Método AHP

Se proponen las siguientes ideas resultados del proceso de ideación.

**Tabla 5-2:** Ideas propuestas

#	Descripción de ideas
1	PLC power line communication
2	Implementación de sistemas de suministro de energía para grandes clientes a partir de fuentes no convencionales de energía
3	Servicio de ingeniería de telecomunicaciones móviles para operadores de red en los cuales Inmel tiene presencia actual
4	Implementación de micro-redes inteligentes para grandes clientes y grandes superficies
5	Utilización de drones para el mantenimiento de líneas de distribución en sectores de difícil acceso
6	Nueva línea de servicio en estudios de conexión de fuentes no convencionales de energía
7	Diseño e implementación de sistemas de almacenamiento para respaldo y operación del sistema de distribución
8	Creación de una aplicación móvil empleando el Hardware del MIT para el ahorro de energía en hogares y empresas manufactureras
9	Implementación de nuevo servicio orientado a los prosumer
10	Modelación de sistemas de generación con FNCE

Para la priorización de ideas se utilizará una herramienta básica de priorización, desarrollada en Excel llamada AHP. Este método se basa en el enfrentamiento de los criterios descritos en la Tabla 5-3 a continuación. Aunque en la Tabla 5-1 se enunció los



pesos como resultados, a continuación, se muestra y explica el proceso por el cual estos pesos se obtienen.

**Tabla 5-3:** Descripción de criterios de innovación

#	Criterios de innovación
1	Alineación con los objetivos de innovación
2	Inversión
3	Complejidad
4	Beneficios
5	Costos

**Tabla 5-4:.** Calificación de importancia entre criterios

Pnts	Descripción
0.11	Importancia absoluta del criterio B <sub>i</sub> sobre el criterio A <sub>i</sub>
0.14	Importancia demostrada del criterio B <sub>i</sub> sobre el criterio A <sub>i</sub>
0.20	Importancia esencial o fuerte del criterio B <sub>i</sub> sobre el criterio A <sub>i</sub>
0.33	Débil o moderada importancia del criterio B <sub>i</sub> sobre el criterio A <sub>i</sub>
1.00	Ambos criterios son de igual importancia
3.00	Débil o moderada importancia del criterio A <sub>i</sub> sobre el criterio B <sub>i</sub>
5.00	Importancia esencial o fuerte del criterio A <sub>i</sub> sobre el criterio B <sub>i</sub>

7.00      Importancia demostrada del criterio A<sub>i</sub> sobre el criterio B<sub>i</sub>

9.00      Importancia absoluta del criterio A<sub>i</sub> sobre el criterio B<sub>i</sub>

**Tabla 5-5:** Importancia entre criterios. Valores C y D con Lambda Máximo. Y valores N, IC, IA y CR

		Criterios Innovcn (B)					C	D		
		1	2	3	4	5				
Criterios Innovcn (A)	1	1.00	0.33	3.00	0.14	0.14	0.41	5.24	N	5.00
	2	3.00	1.00	1.00	0.20	0.20	0.55	5.84	IC	0.12
	3	0.33	1.00	1.00	0.20	0.20	0.34	5.22	IA	1.12
	4	7.00	5.00	5.00	1.00	1.00	2.11	5.52	CR	<b>0.10</b>
	5	7.00	5.00	5.00	1.00	1.00	2.11	5.52		
T	<b>18.33</b>	<b>12.33</b>	<b>15.00</b>	<b>2.54</b>	<b>2.54</b>	<b>Lmd Max.</b>	<b>5.47</b>			

**Tabla 5-6:** Normalización de valores.

		Criterios Innovcn (B)					AVG
		1	2	3	4	5	
Criterios Innovcn (A)	1	0.05	0.03	0.20	0.06	0.06	<b>7.88%</b>
	2	0.16	0.08	0.07	0.08	0.08	<b>9.37%</b>
	3	0.02	0.08	0.07	0.08	0.08	<b>6.46%</b>
	4	0.38	0.41	0.33	0.39	0.39	<b>38.14%</b>

5	0.38	0.41	0.33	0.39	0.39	38.14%
---	------	------	------	------	------	--------

La Tabla 4 se puede entender de la siguiente forma:

- El Criterio A1 vs el Criterio B1 significa, qué tan importante es la “Alineación con los objetivos de Innovación” vs “Alineación con los objetivos de Innovación”. En este caso claramente es 1, porque según la Tabla 5 significa que “Ambos criterios son de igual importancia.
- El Criterio A2 vs Criterio B1 significa, qué tan importante es la “Inversión” vs la “Alineación con los objetivos de Innovación”. Según la Tabla 6 existe una relación de 3 que significa según la Tabla 5 una “Débil o moderada importancia” del criterio A2 sobre el criterio A1.
- Por último, veamos el Criterio B4 vs el Criterio A1 significa, qué tan importante es los “Beneficios” vs la “Alineación con los objetivos de Innovación”. Según la Tabla 6 existe una relación de 0.14, lo cual significa según la Tabla 5 que existe una “Importancia demostrada” del Criterio B4 respecto al Criterio A1.

Cabe resaltar que solo es necesario completar la información de una las dos diagonales de la matriz ya que su otra diagonal es el inverso de la primera.

En la Tabla 6 se muestra en la parte inferior el total de la suma vertical y se halla una serie de variables:

- C: Se halla como la multiplicación vectorial entre cada Fila de la Tabla 6 (Importancia de criterios) con la Columna de valores promedio (AVG) en la Tabla 7.
- D: Se halla la división entre cada valor de C (Tabla 4) entre cada valor la columna de promedios (AVG) en la Tabla 7. En ecuación  $C_i / (AVG_i)$
- N: Es el tamaño de la matriz, en este caso se habla de una matriz 5x5.
- Lambda máximo:  $\sum_{i=1}^N D_i$

- IC:  $\frac{(Lambada Max)-N}{N-1}$
- IA: Es el Valor obtenido de la Tabla 8 tomando el valor N = 5.
- CR: coeficiente de Congruencia  $\left[\frac{IC}{IA}\right]$ . Debe ser menor a 0,1 e indica la inconsistencia en la matriz de la Tabla 6 (Importancia de Criterios).
- En la Tabla 7 la normalización se halla dividiendo cada valor de la matriz de la Tabla 6 por su total en la parte inferior.

Es necesario notar que los resultados que nos interesan son los porcentajes promedio obtenidos de la Tabla 7 mientras se mantiene el  $CR < 0.1$  ya que son estos los pesos a los cuales el Comité de Priorización de Ideas llegó tras resolver la Tabla 6. Estos pesos nos que nos servirán para obtener la calificación de ideas.

**Tabla 5-7:** Tamaño de matriz N y valores IA relacionados

N	IA
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51

Este proceso de enfrentamiento se realiza entre cada criterio para evaluar las alternativas entre ellas. A continuación, se presenta un solo ejemplo (Tabla 5-8), pero no se muestran las cinco matrices de enfrentamiento para cada criterio, ya que solo se busca ejemplificar el proceso.

**Tabla 5-8.** Criterio de alineación con objetivos vs alineación con objetivos para cada Idea

	Ideas (B)										C	D		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.41	<b>N</b>	10.00
2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.41	<b>IC</b>	0.05
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	1.00	1.68	10.65	<b>IA</b>	1.49
4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.12	10.58	<b>CR</b>	<b>0.03</b>
5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.12	10.58		
6	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.02	10.48		
7	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.02	10.48		
8	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	10.29		
9	1.00	1.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.00	1.00	1.00	0.62	10.25		
10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.41		
<b>T</b>	<b>10.00</b>	<b>10.00</b>	<b>7.33</b>	<b>9.33</b>	<b>9.33</b>	<b>11.3</b>	<b>11.33</b>	<b>12.00</b>	<b>20.00</b>	<b>10.00</b>	<b>Lmd</b>	<b>10.45</b>		

**Tabla 5-9:** Normalización de la tabla de valores de comparación entre alternativas respecto al criterio de alineación con objetivos de innovación.

	Ideas (B)										AVG
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0.10	0.10	0.14	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.05	0.10	<b>9.60%</b>
2	0.10	0.10	0.14	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.05	0.10	<b>9.60%</b>
3	0.10	0.10	0.14	0.11	0.11	0.26	0.26	0.25	0.15	0.10	<b>15.80%</b>

Ideas (A)	4	0.10	0.10	0.14	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.15	0.10	<b>10.60%</b>
	5	0.10	0.10	0.14	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.15	0.10	<b>10.60%</b>
	6	0.10	0.10	0.05	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.15	0.10	<b>9.70%</b>
	7	0.10	0.10	0.05	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.15	0.10	<b>9.70%</b>
	8	0.10	0.10	0.05	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.05	0.10	<b>8.70%</b>
	9	0.10	0.10	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.08	0.05	0.10	<b>6.09%</b>
	10	0.10	0.10	0.14	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.05	0.10	<b>9.60%</b>

Se generan entonces tablas parecidas a las Tablas 11 y 12 para cada uno de los criterios hablados en la Tabla 4. Generando así la siguiente Tabla 11 que agrupa los pesos obtenidos de para cada criterio y las calificaciones para cada alternativa respecto a cada criterio.

**Tabla 5-10.** Resultados del método AHP. Criterios vs Ideas tomando en cuenta pesos de criterios.

	Criterios					Resultados	
	1      2      3      4      5						
	1	2	3	4	5		
Ideas	1	9.60%	9.78%	9.07%	23.68%	8.62%	14.58%
	2	9.60%	9.78%	16.60%	9.01%	20.38%	13.96%
	3	15.80%	19.92%	12.15%	14.41%	16.20%	15.57%
	4	10.60%	14.54%	12.41%	9.01%	10.92%	10.60%
	5	10.60%	9.72%	7.99%	8.80%	7.45%	8.46%
	6	9.70%	7.39%	7.02%	8.03%	7.45%	7.81%
	7	9.70%	7.96%	8.31%	8.03%	7.45%	7.95%
	8	8.70%	9.25%	8.31%	8.03%	7.57%	8.04%
	9	6.09%	9.78%	9.07%	5.95%	6.93%	6.90%
	10	9.60%	1.89%	9.07%	5.04%	7.04%	6.13%
Pesos		7.88%	9.37%	6.46%	38.14%	38.14%	

En la tabla anterior podemos observar que la idea de mayor puntuación es la Idea 3. En la Tabla 12 se puede apreciar mejor la comparación.

**Tabla 5-11:** Ranking de ideas con método AHP. Elaboración propia.

#	Descripción de ideas	Calificación
1	PLC power line communication	14.58%
2	Implementación de sistemas de suministro de energía para grandes clientes a partir de fuentes no convencionales de energía	13.96%
3	Servicio de ingeniería de telecomunicaciones móviles para operadores de red en los cuales Inmel tiene presencia actual	15.57%
4	Implementación de micro-redes inteligentes para grandes clientes y grandes superficies	10.60%
5	Utilización de drones para el mantenimiento de líneas de distribución en sectores de difícil acceso	8.46%
6	Nueva línea de servicio en estudios de conexión de fuentes no convencionales de energía	7.81%
7	Diseño e implementación de sistemas de almacenamiento para respaldo y operación del sistema de distribución	7.95%
8	Creación de una aplicación móvil empleando el Hardware del MIT para el ahorro de energía en hogares y empresas manufactureras	8.04%
9	Implementación de nuevo servicio orientado a los prosumer	6.90%
10	Modelación de sistemas de generación con FNCE	6.13%

## **6 Formulación de un proyecto de innovación a partir de una de las ideas prioritarias.**

A partir de la aplicación de la herramienta de priorización de ideas presentada en el apartado anterior se seleccionó la idea No 3, la cual obtuvo la mayor calificación 15.57% teniendo en cuenta los cinco criterios con sus respectivos pesos como se presenta en la Tabla 12.

Título: Servicio de ingeniería de telecomunicaciones móviles para operadores de red en los cuales Inmel tiene presencia actual.

### **6.1 Planteamiento del problema**

Los sistemas de telecomunicaciones móviles se consideran como un punto importante a desarrollar para el crecimiento y avance hacia una masificación del servicio de telecomunicaciones del país, por tanto, la evolución y mantenimiento de estos sistemas permiten suplir de tecnología y servicios por parte de los grandes operadores de red a un número importante de la población colombiana.

En el mercado existen diferentes tipos de tecnologías empleadas para el servicio de telecomunicaciones, las cuales se pueden clasificar como redes fijas (Fibra óptica, cobre, redes coaxiales, entre otras), y tecnologías móviles que permiten acceder desde cualquier dispositivo especialmente celulares, tabletas a una variedad de servicios ofrecidos por los operadores de red.

En Colombia el transporte de información por sistemas no cableados es un tema que despierta interés en diferentes ámbitos, capacidad de cobertura, nuevas tecnologías (5G, IOT, entre otros).



Existen proyectos pilotos los cuales están probando estas tecnologías y evaluando el desempeño de las mismas, esto se está viendo impulsado principalmente por empresas operadoras de telecomunicaciones que ven un potencial para desarrollar nuevos negocios y traer un desarrollo tecnológico al país.

## **6.2 Objetivos proyecto de Innovación**

### **6.2.1 Objetivo General.**

Desarrollo e implementación de un servicio de ingeniería de telecomunicaciones móviles para operadores de red en los cuales Inmel tiene presencia actual

### **6.2.2 Objetivos Específicos.**

- Realizar una caracterización de tecnologías y principales requisitos de métodos y soluciones existentes en el mercado, relacionadas con el sistema de servicios de ingeniería móvil.
- Adquirir las capacidades necesarias para realizar la prestación del servicio relacionado con telecomunicaciones móviles.
- Realizar una prueba piloto de tal manera que permita adquirir experiencia en la prestación de servicios móviles.
- Desarrollar el modelo de negocio que permita potencializar los servicios prestados por Inmel en la línea de negocios de telecomunicaciones.

### **6.2.3 Metodología.**

Para el logro de los objetivos propuestos, a continuación, se presenta la estructura detallada de trabajo que comprende cuatro fases:

**FASE 1 - Caracterización y levantamiento de requisitos:** Para esta fase del proyecto se tiene contemplado realizar un proceso de vigilancia tecnológica en bases de datos de publicaciones académicas y de patentes para identificar las últimas innovaciones

relacionadas en los sistemas de telecomunicaciones móviles. Este proceso servirá también para determinar las personas y entidades a nivel mundial que se dedican a la investigación y desarrollo de estas tecnologías. Así mismo, se indagará por las aplicaciones de este tipo de tecnologías con el objetivo de documentar experiencias y lecciones aprendidas.

Complementario al proceso de vigilancia tecnológica se realizará un proceso de vigilancia comercial, mediante el cual; se identificarán las empresas que a nivel local e internacional ofrecen estas tecnologías y equipos, pudiendo así determinar los precios que se manejan en el sector y las capacidades que deben ser adquiridas.

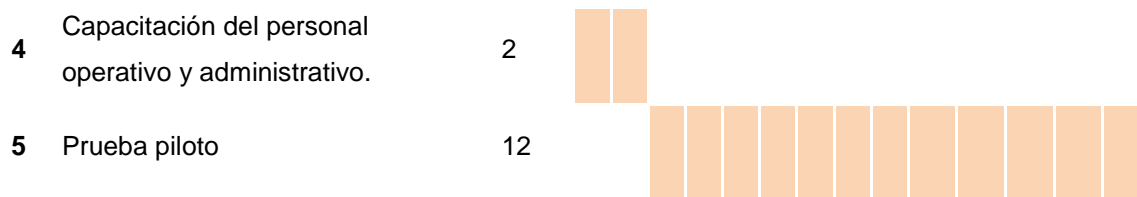
**FASE 2 – Mesas de trabajo con clientes:** Para esta fase se desarrollaron mesas de trabajo con un cliente actual de Inmel, al cual se le ofrecen soluciones de telecomunicaciones fijas, con el fin de escuchar las necesidades en el segmento móvil e identificar en conjunto como por medio de sinergias Inmel podría desarrollar proyectos en este nuevo segmento en el cual no tiene experiencia específica, apalancado en la experiencia actual, oferta de valor, respaldo y la buena imagen ante el cliente.

**FASE 3 - Prueba piloto:** Con el fin de validar y probar el servicio de telecomunicaciones móviles se realizó una prueba piloto de tal manera que permitiera evaluar el desempeño y validar incertidumbres, en la operación del nuevo producto o servicio. Para este fin, se implementó un sistema de medición y control de la ejecución del proyecto.

Con el sistema piloto se realizó un seguimiento continuo de 4 meses, tiempo en el cual se monitorearon las variables financieras y de acuerdo de servicio entre las partes.

**FASE 4 - Modelo de negocio:** Finalmente, se desarrolló un modelo de negocio que permite determinar la manera de captar dinero. Este modelo de negocio incluye la determinación de relaciones más significativas de ingresos y costos, junto con las variables externas del entorno de mayor influencia tomando como insumo la vigilancia tecnológica y comercial. Igualmente, el modelo de negocio determinará la propuesta de valor, formas de relacionamiento con clientes, canales de entrega de propuesta de valor a clientes, segmentos de clientes, flujos de ingresos.





## 6.2.6 Resultados

La implementación del modelo de innovación propuesto permitió a Inmel Ingeniería, la formalización del proceso de innovación ya que esta compañía lo realizaba de una manera informal y desordenada.

Adicionalmente se realizó acercamiento al clúster de innovación como lo es ruta N, con el cual se logró capacitar 30 personas en conceptos básicos e introducción a la compañía en adquisición de capacidades de innovación que antes no estaban presentes en la organización.

Es interesante como en esta propuesta se integró y lideró la gerencia de la compañía seleccionada, brindando un direccionamiento estratégico, disposición de recursos y talento humano con el fin de llevar a cabo la implementación del modelo.

Inmel, comenzó a vincular a diferentes partes interesadas tanto internas como externas, por medio de mesas de trabajo, de ahí se pudo validar las necesidades que tiene el mercado y como aporta cada parte interesada en la búsqueda de soluciones, de estas mesas de trabajo se identifica una necesidad puntual de uno de los grandes operadores de telecomunicaciones del país y da paso a una propuesta de un servicio innovador para Inmel, ya que en sus 38 años de fundado no había ofrecido servicios de ingeniería asociado a telecomunicaciones móviles.

Inmel, apalancó todo el prototipado en la experiencia que tiene a lo largo de su historia en telecomunicaciones fijas, comenzó adquirir capacidades técnicas por medio de contratación de personal idóneo, capacitación por parte del mismo cliente y acercamiento con proveedores de equipos quienes aportaron también en este proceso.

El prototipo implementado, se monitorea por medio de indicadores de rentabilidad, meta de facturación con respecto a la facturación general de Inmel, Satisfacción del cliente entre otros. En el mes de abril de 2018 el piloto autorizado por la empresa prestadora de servicio inicio con tres (3) frentes de trabajos, a la fecha y como consecuencia de los resultados financieros y técnicos las gerencias de ambas empresas incrementaron la operación en un 500% respecto al servicio contratado inicialmente.

A continuación, se presentan otros resultados derivados de la implementación del modelo de innovación:

- Evaluación técnica y comercial del servicio de ingeniería para el sector de telecomunicaciones móviles.
- Montaje piloto de servicios de ingeniería para el sector de telecomunicaciones móviles.
- Base de datos de costos de implementación, operación y mantenimiento del servicio de ingeniería para el sector de telecomunicaciones móviles.
- Modelo de negocio desarrollado para el servicio de ingeniería para el sector de telecomunicaciones móviles.
- Adquirir capacidades y experiencia por medio de un nuevo servicio en una compañía de servicios de ingeniería fundada hace más de 38 años.
- Cumplimiento de los hitos de facturación, rentabilidad y acuerdo de niveles de servicio.
- Integralidad de los servicios de telecomunicaciones de Inmel Ingeniería.
- Posibilidad de participar en licitaciones del sector de telecomunicaciones móviles en clientes en los cuales Inmel no tiene presencia actualmente, debido a la experiencia adquirida.

**Figura 6-1:** Servicios de ingeniería telecomunicaciones móviles





# 7 Conclusiones y Recomendaciones

## 7.1 Conclusiones

Gestionar la innovación es una capacidad organizacional dinámica (Teece, Pisano, & Shuen, 1997) que posibilita que la empresa se desempeñe exitosamente en un entorno cambiante. Un modelo de gestión de la innovación define la manera en que la empresa organiza y lleva a cabo sus actividades de innovación, lo cual es altamente específico a cada empresa y difícilmente transable en el mercado (Teece & Pisano, 1994).

En este sentido, a pesar de que existen muchos modelos de gestión de la innovación reportados en la literatura, cada modelo específico debe ser construido por cada empresa, buscando hacer de su capacidad de innovar una capacidad distintiva (Kay, 1993) que le otorgue competencias en el mercado.

El trabajo se inició desde un modelo conceptual construido a partir de una revisión bibliográfica, cuyos ejes principales se basan en el modelo de congruencia sistémica de Nadler & Tushman (1997). El diseño del modelo de innovación se debe efectuar ajustado a las necesidades y estrategias de la empresa seleccionada.

Por tal motivo se debe realizar el ejercicio de diagnóstico estratégico que permita contextualizar a la compañía en el entorno, la identificación de capacidades organizacionales, y los posibles hitos estratégicos definidos por la alta gerencia de las compañías con el fin de enfrentar los retos actuales y las posibles estrategias futuras.

Para este trabajo el análisis se realizó mediante la aplicación de la matriz DOFA, el cual determinó un potencial importante de Inmel para crecer hacia mercados Internacionales, así como la capacidad de fortalecer su integración gremial para controlar las amenazas del entorno. Existen oportunidades globales para estar de una manera más relevante en el



---

mercado de telecomunicaciones móviles y ofrecer nuevos productos a clientes de telecomunicaciones actuales. Es importante enfatizar en la necesidad de fortalecer la gestión humana para hacer frente a los retos mediante la permanencia de personal calificado y la adecuada gestión del conocimiento en la organización.

A partir del análisis de Inmel, se propuso un modelo de Gestión de la Innovación que incluyó la propuesta de una nueva estructura organizacional por demanda con el fin de apalancar una adecuada implementación, acorde a la cultura organizacional de INMEL y sus necesidades estratégicas. Se propuso una nueva política integral transversal a la organización y sus sistemas de gestión, con el fin de integrar el sistema de innovación a los sistemas existentes y que hoy en día son exitosos en la organización, esto permitirá ofrecer nuevos productos y servicios adyacentes al negocio actual y para el cual Inmel tiene experticia.

El modelo de innovación se soportó bajo una herramienta tecnológica, que permite el manejo del portafolio de proyectos, una adecuada interacción de los distintos actores, la trazabilidad de las diferentes etapas del proyecto y la adecuada gestión del conocimiento de los mismos a través de un sistema de información amigable y de fácil uso para la organización.

Las tecnologías de la información pueden ser una herramienta valiosa en el momento de ejecutar un sistema de innovación. En algunos casos esta puede ser requerida por necesidades muy específicas de la organización lo cual puede requerir un desarrollo por parte de Ingenieros de Software. Una de las fortalezas detectadas en Inmel al momento de realizar el análisis estratégico era el componente de infraestructura tecnológica por tal motivo se adaptó el sistema existente para la gestión del portafolio de ideas y proyectos por medio de una herramienta web de trabajo llamada Temis.

La implementación y puesta en marcha del sistema de innovación, debe estar acompañado de la convicción y patrocinio de la alta gerencia, adicionalmente la estrategia de innovación debe estar alineada a la estrategia de compañía. Se pudo determinar que involucrar el sistema de innovación a los sistemas de gestión existentes que posee la empresa seleccionada da ventajas de adaptación a los colaboradores y permite integrar la innovación transversalmente a los procesos actuales.

Para gestionar el sistema de innovación se debe definir un organigrama responsable del mismo, para el caso de la empresa seleccionada se definió una estructura que interviene por demanda, los integrantes fueron formados por parte de ruta N, en conceptos básicos de innovación, posteriormente se presentó el modelo diseñado y se realizó la implementación del mismo.

Tener un modelo de innovación ajustado a las necesidades de Inmel, permitió a la empresa formalizar e integrar a sus actividades la innovación, de la implementación del sistema se definió un producto innovador, el cual arrojó un nuevo servicio de telecomunicaciones móviles, se llega a este producto innovador por medio de la interacción entre clientes actuales de telecomunicaciones, proveedores de equipos y las capacidades internas en telecomunicaciones fijas. El nuevo servicio nace como piloto de implementación en uno de los grandes operadores de telecomunicaciones de Colombia, permitiendo a Inmel adquirir capacidades y experiencia que no tenía en 38 años de fundada la empresa, este tipo de servicios le permite ampliar su portafolio de telecomunicaciones, adquirir capacidades propias del servicio, el cliente (Operador de Red) obtiene y desarrolla un proveedor integral que abarca mayor requerimientos de atención a las necesidades del core del negocio.

Por último, el resultado de este trabajo de maestría es un modelo de gestión de innovación con base conceptual sólida, puede ser aplicado al contexto empresarial colombiano, ya que permite mediante un modelo de gestión, captar las capacidades de innovación en compañías que hagan estos procesos de manera informal, adicionalmente potencialicen con todas las partes interesadas del ecosistema comercial los productos o servicios que generen un valor agregado a la sociedad.

## **7.2 Recomendaciones**

En estudios posteriores se puede ampliar el modelo planteado a empresas de otros sectores económicos, adicionalmente se puede estudiar como la cultura organizacional influye en la implementación de estos tipos de modelos de innovación y como el entorno impulsa a las empresas a innovar en pro de mejorar las capacidades internas y mejorar los márgenes operacionales. Es interesante identificar por que los gerentes de diferentes compañías apuestan a una cultura y gestión de la innovación, factores no contemplados

en el presente trabajo, con el fin de ampliar y optimizar el diseño e implementación de modelos de innovación como el propuesto.



## Referencias

- Agudelo, G., Aignerren, M., Ruiz, J. (2008). Diseños de la investigación experimental y no experimental.
- Álvarez, B. E. Á. (2010). La gestión de la innovación en las grandes empresas. Lupa Empresarial, (23).
- Artífice Innovación. (10 de febrero de 2012). Colombia Digital. *Colombia le apuesta a normalizar la gestión de la innovación*. Colombia. Obtenido de <https://colombiadigital.net/opinion/columnistas/artifice-innovacion/item/1405-colombia-le-apuesta-a-normalizar-la-gesti%C3%B3n-de-la-innovaci%C3%B3n.html>
- Bernal Torres, C. A., Fracica Naranjo, G., & Frost Gonzalez, J. S. (2012). Análisis de la relación entre la innovación y la gestión del conocimiento con la competitividad empresarial en una muestra de empresas en la ciudad de Bogotá. *Estudios Gerenciales*, 28(spe), 303-315.
- Barnier González, F. (19 de junio de 2013). *Innovación en Colombia*. Colombia. Obtenido de <https://www.portafolio.co/opinion/francisco-barnier/innovacion-colombia-90146>
- Cárdenas Agreda, H. A. Diseño conceptual de un modelo de gestión de la innovación colaborativa para una empresa de telecomunicaciones (Doctoral dissertation, Universidad nacional de Colombia).
- Carrasco, F. R. C., & Pérez, M. T. A. (2008). La innovación como fuente de oportunidades empresariales. *Revista de Economía Mundial*, 19.
- Castrillón, M. A. G. (2013). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología. Una revisión de literatura. *Dimensión empresarial*, 11(1), 45-60.

- Correa, C. L., Yepes, V., & Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista ingeniería de construcción*, 22(1), 5-14.
- DOÑATE, C. V. (2015). LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA. CASOS DE ÉXITO (Doctoral dissertation).
- Fajardo, P. P., & Robledo, V. J. (2012). Modelos conceptuales para la gestión de la innovación: revisión y análisis de la literatura. In III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación COGESTEC (pp. 1-18).
- Gálvez Albarracín, E. J., & García Pérez De Lema, D. (2012). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la MIPYME: un estudio empírico en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 28(122), 11-28.
- Gómez, R., Hernando, J., & Mitchell, D. (2014). Innovación y emprendimiento en Colombia-Balance, perspectivas y recomendaciones de política: 2014-2018.
- Guzmán, B. E., Chamorro, E. T., & Hernández, R. P. LA INNOVACION COMO UNA COMPETENCIA FUNDAMENTAL QUE GENERA VALOR, EN LAS EMPRESAS GANADORAS DEL PREMIO INNOVA EN LOS AÑOS 2010-20131.
- Igartua López, J. I. (2009). Gestión de la innovación en la empresa vasca. España: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7202/tesisUPV3154.pdf>
- Liang, W. Y. (2003). The analytic hierarchy process in project evaluation: an R&D case study in Taiwan. *Benchmarking: An International Journal*, 10(5), 445-456.
- Mesa Amariles, C. (2013). Diseño de un modelo de I+ D+ I para la Empresa Sesamotex (Doctoral dissertation).
- Molano, C. G., & Campo, J. L. M. (2014). Gerencia estratégica e innovación empresarial: referentes conceptuales. *Dimensión Empresarial*, 12(2), 107-116.
- Moraleda, A. (2004). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Universia Business Review*, (1).

- Murillo, J. (2013). Métodos de Investigación de enfoque experimental. Recuperado el, 20.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, 5(1), 14-37.
- OCDE (2015), Frascati Manual 2015, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, Paris.
- OCDE, E. (2005). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Documento disponible en línea en <http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio>. Recuperado el, 20.
- Ortiz Pabón, E., & Nagles García, N. (2007). Gestión de tecnología e innovación. Teoría, proceso y práctica. Universidad EAN.
- Porter, M. (1997). ¿Qué es la estrategia? *Revista INCAE*, 10(1), 35-52.
- Robledo, J., & Zapata, C. M. (2014). Claves del éxito en la introducción de tecnologías MES al portafolio de una PYME colombiana de base tecnológica.
- Robledo, J. (2013). Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín.
- Robledo, J., & Rendón, S. M. (2014). De las ideas al portafolio de proyectos de innovación: desarrollo e implementación de procesos organizacionales en Heller Int. SA.
- Robledo, J., & Zapata, C. M. (2013). Propuesta de modelo de evaluación de la gestión de la innovación empresarial y aplicación experimental en una PYME colombiana. In *Memorias del XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*.
- Santa María, R. M., Abando, J. C., & De la Mata, A. A. (2010). Un modelo causal de competitividad empresarial planteado desde la VBR: capacidades directivas, de innovación, marketing y calidad. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2), 165-188.
- SCHUMPETER, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press, Cambridge.

- Souto, J. E. (2015). Gestión de una Cultura de Innovación Basada en las Personas. *Journal of technology management & innovation*, 10(3), 60-65.
- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.
- Tarapuez, E., Guzmán, B. E., & Hernández, R. P. (2016). Estrategia e innovación en las Mipymes colombianas ganadoras del premio Innova 2010-2013. *Estudios Gerenciales*, 32(139), 170-180.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 509-533.
- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and corporate change*, 3(3), 537-556.
- Torres Medina, O. (octubre de 2017). Gestión de la innovación como factor estratégico en proyectos de telecomunicaciones. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17195/MedinaTorresOswaldHumberto2017.pdf;jsessionid=015FBB0BD0A5D6BACFACF02621EC16EF?sequence=3>
- Salomon, M. F. B., Mello, C. H. P., Salgado, E. G., & Bitencourt, M. (2018). Components to Construct a Business Model Innovation Under a Product-Service System Approach in the Aerospace Industry Through Analytical Hierarchy Process. In *Closing the Gap Between Practice and Research in Industrial Engineering* (pp. 29-37). Springer, Cham.
- Velasco, E., Zamanillo, I., & Gurutze, M. (2007). Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: Desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación. In *XX Congreso Annual de ADEM*.