

# INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

---

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA APLICADA



**Implementación de un Sistema de Gestión de Tecnología en una PYME de  
acuerdo con los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008**

Trabajo recepcional que para obtener el grado de  
MAESTRO EN INFORMÁTICA APLICADA

Presenta: Víctor Manuel Herrera Portilla  
Asesor: Sara J. Ortíz Cantu

Tlaquepaque, Jalisco. Junio de 2018.

## Agradecimientos

A las personas que me han acompañado en el proceso de este proyecto y el transcurso de la maestría, a mis padres, mi futura esposa y los hijos que el destino me disponga, ustedes son mi inspiración cada día.

A mi coordinadora de Reporte de Proyecto Profesional, gracias por tu apoyo, paciencia y virtudes para enseñar. Al ITESO, gracias por recibirme en su casa, disfruté mucho la estancia.

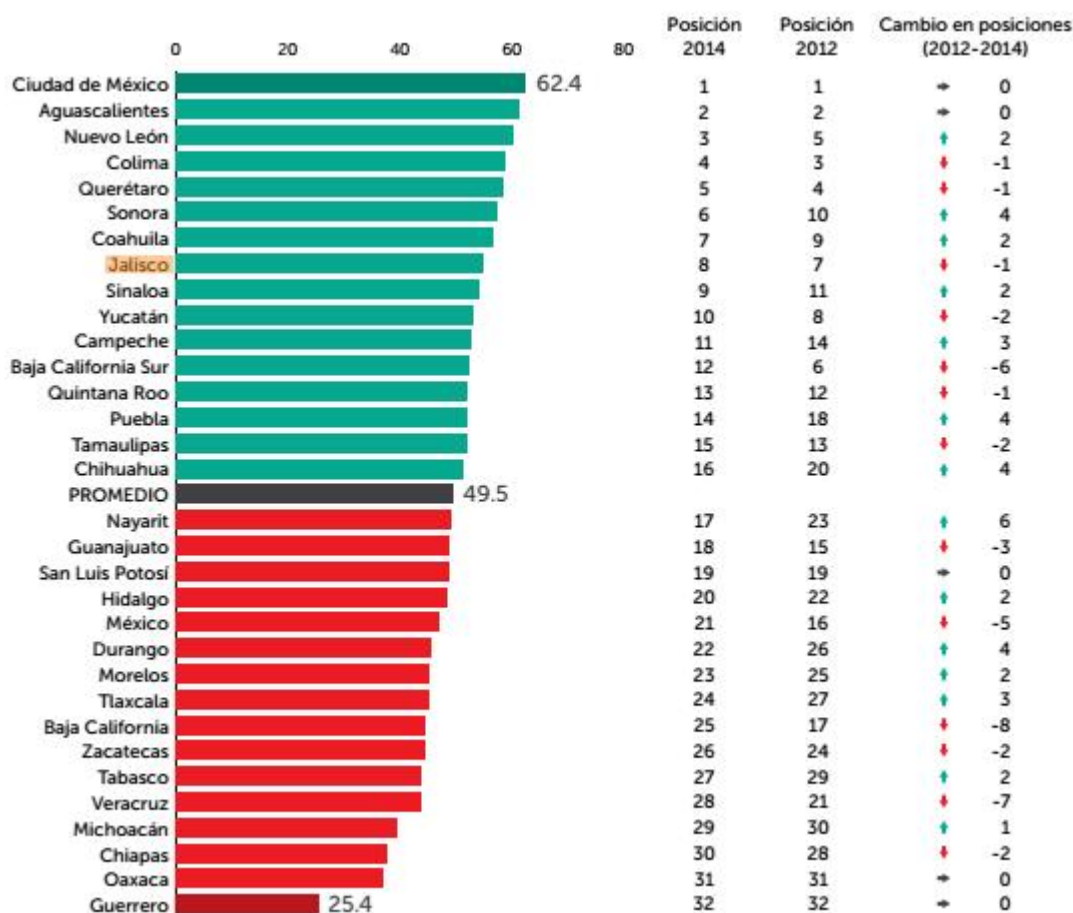
## Contenido

1. Antecedentes .....	4
2. Planteamiento de la necesidad.....	6
3. Objetivo .....	10
4. Justificación.....	11
5. Marco teórico .....	13
5.1 Innovación.....	13
5.1.1 Innovación a nivel empresarial .....	13
5.1.2 Proceso de innovación y estrategias .....	15
5.2 Tecnología .....	21
5.2.1 Uso y clasificación de las tecnologías .....	22
5.2.2 Ciclo de vida de una tecnología.....	24
5.3.1 Gestión de la tecnología y la innovación De acuerdo con PNTI .....	27
5.3.2 Normas de gestión de la tecnología del Instituto Mexicano de la Normalización y Certificación (IMNC). .....	30
5.3.3 Elementos del proceso sustantivo del sistema de gestión de la tecnología.....	34
5.3.4 Diagnóstico de la organización .....	45
6. Marco metodológico.....	48
6.1 Guía para la implantación de un sistema de gestión de la innovación y tecnología .....	48
6.1.1 Perfil de la empresa .....	49
6.2 Intervención.....	50
6.2.1 Inicio del proyecto .....	51
6.2.2 Desarrollo de conceptos de la guía de gestión de la innovación y la tecnología .....	53
6.2.3 Implantación de GT.....	56
7. Resultados generales y análisis .....	71
7.1 Innovación como necesidad .....	72
7.2 Análisis de la intervención a la luz de la guía de GIT .....	73
8. Conclusiones.....	84
Bibliografía .....	90
Anexos .....	93
Anexo 1. Cuadro de Funciones y Procesos del MNGTI .....	93
Anexo 2 Guía para la implantación de un Sistema de Gestión de la Innovación y la Tecnología. ....	94
Anexo 3. Diagrama de la organización Empresa "A" .....	118
Anexo 4. Diagnóstico de la organización.....	119

## 1. Antecedentes

De acuerdo con los datos del censo de población y vivienda de 2010, Jalisco es el cuarto estado más poblado de México, con un total de 7 millones 350 mil 682 habitantes, tiene una superficie de 78 mil 599 km<sup>2</sup> convirtiéndolo en el séptimo estado más grande del país en extensión territorial, lo cual representa un factor importante cuando se pretende tener crecimiento. Otro dato relevante es que el estado de Jalisco aporta al PIB nacional un 6.24% de acuerdo con datos del 2011 y a nivel estatal, Jalisco ocupaba el lugar 8 respecto al Índice de Competitividad en el 2014, el cual evalúa 3 rubros principalmente: 1) Sistema político y gobierno, 2) Medio ambiente y sociedad, y 3) Economía, mercado de factores e innovación.

Figura 1: Tabla de índices de competitividad Estatal 2012-2014.



Fuente: (IMCO, 2016).

El rubro que sugiere tratarse para aumentar la competitividad de la región es el relacionado a Economía, mercado de factores e innovación. Tomando en cuenta la definición de Berry y Tagart

(1994) la Innovación se utiliza tanto para la introducción como difusión de productos y procesos nuevos o mejorados en una empresa.

Jalisco es uno de los estados que cuenta con una vasta extensión territorial y población mayormente productiva, a pesar de este contexto, algunos indicadores señalan que, comparado con otras regiones del país, el estado se encuentra muy por debajo de su potencial (IMCO, 2014).

Se considera que una forma de mejorar la competitividad de las empresas de la región es mediante la gestión de la tecnología. Porter (1996) nos dice que las diferencias de precio y costo entre las organizaciones se derivan a partir de las tecnologías requeridas para crear, producir, vender y entregar productos o servicios, tomando en cuenta que la clave es hacer más eficientes los costos que la competencia. La diferenciación deriva de la selección y ejecución de tecnologías que proporcionan una mezcla única de valor. Sin embargo, la implementación no es un tema menor ya que implica inversión de tiempo, preparación y conocimiento. El proyecto que se describirá en esta tesis consiste en implementar un sistema de Gestión de la Innovación y Tecnología en una empresa y reportar los resultados a corto plazo.

Para tal efecto, es necesario considerar que en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012<sup>1</sup> publicado en el Diario Oficial de la Federación, el ejecutivo destaca 5 ejes que delimitan el mismo plan:

- Estado de Derecho y Seguridad.
- Economía competitiva y generadora de empleos.
- Igualdad de oportunidades.
- Sustentabilidad ambiental.
- Democracia efectiva y política exterior responsable.

Así mismo se menciona que el eje de la “Economía competitiva y generadora de empleos” contiene como pilar la ciencia, tecnología e innovación, estableciendo las condiciones para que México ingrese en el ámbito tecnológico vanguardista a nivel mundial. Por ello, es indispensable un facilitador que permita establecer una guía para el sector productivo e innovador del país ya que, dejarlo a un lado implica desaprovechar avances estructurales sustanciales para la competitividad mexicana.

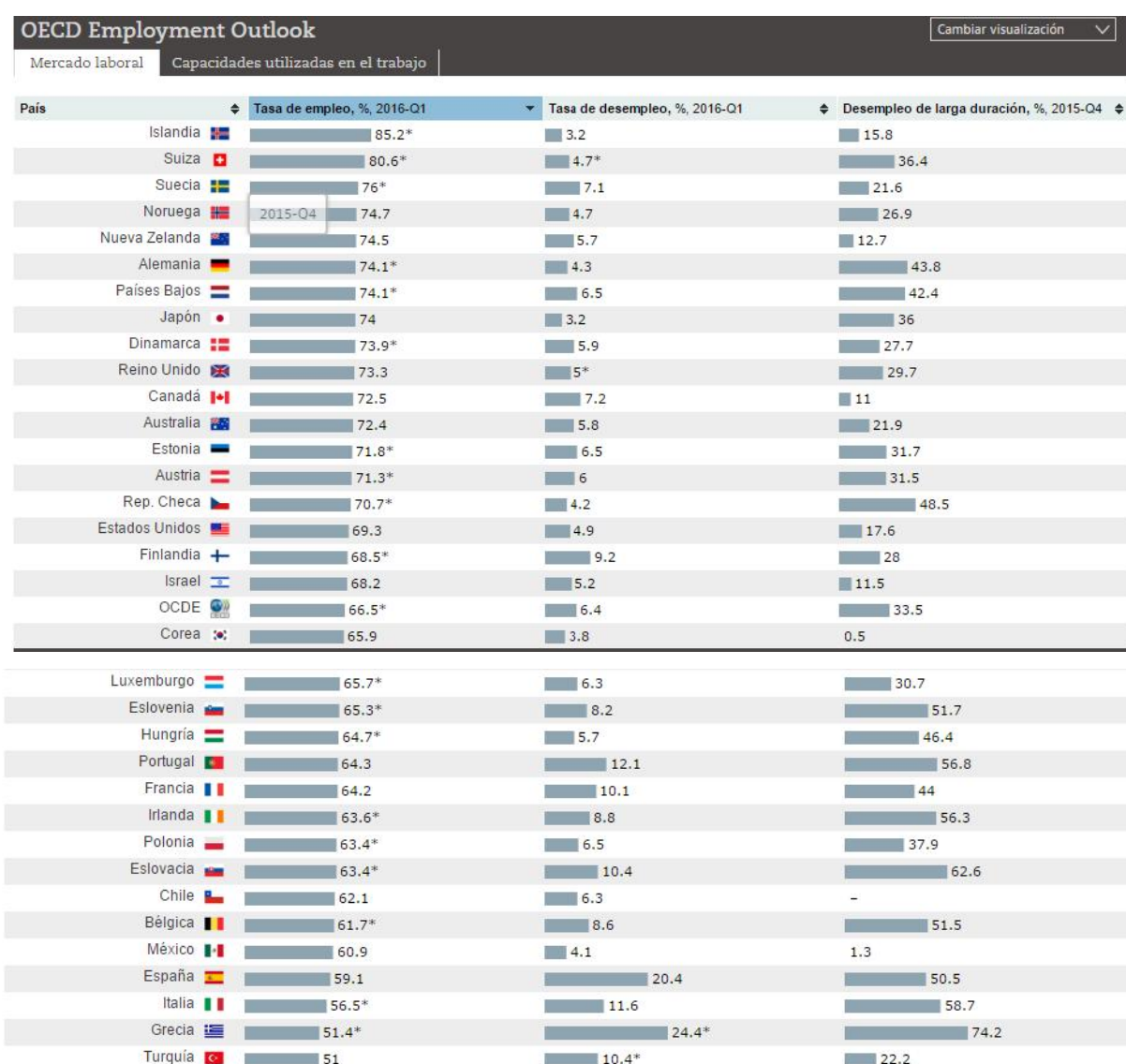
---

<sup>1</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 del Diario Oficial de la Federación. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4989401&fecha=31/05/2007](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4989401&fecha=31/05/2007)

## 2. Planteamiento de la necesidad

El empleo formal de un país es un fuerte indicador de bienestar social en cualquier nación, ya que otorga al ciudadano la capacidad y estabilidad económica para desarrollarse como profesionalista, a nivel personal como ciudadano responsable y a su vez como cooperador del desarrollo del país, por ende, cuando se habla de un bienestar social en México, forzosamente se debe de hablar de empleo. En comparación con los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), México se sitúa en el lugar 31 de ocupación laboral, solo superando a España, Italia, Grecia y Turquía.

Figura 2. Comparativo de Empleo y Desempleo en los Países de la OCDE

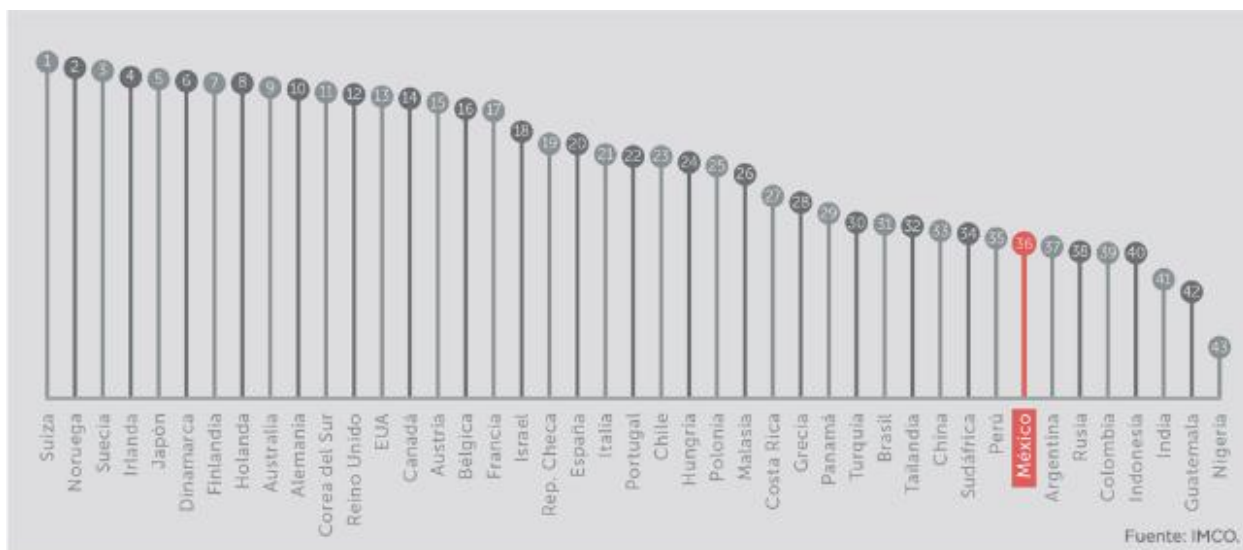


Fuente: OCDE, 2016

Esto nos habla de que, en México, hay una clara necesidad de empleo en nuevos sectores, donde muy probablemente se deba incluir tecnología vanguardista y nuevos modelos de negocio, así como alcanzar buenos niveles de competitividad para poder tener una mejor participación en los mercados globales. La innovación y la tecnología son elementos fundamentales para que no solo el país pueda ser capaz de retener y atraer inversiones de capital extranjero que ayuden al bienestar social de la población (IMCO, 2015), sino que estos funjan como catalizadores para la creación de nuevas empresas que puedan competir en el mercado global en sus respectivos sectores.

En este contexto global, a pesar de que México es un país con muchos recursos naturales y es beneficiario de alrededor de 12 tratados libre de comercio con 46 países en el mundo (Secretaría de Economía, 2015), un elemento clave que juega en contra es la competitividad. De acuerdo con cifras del IMCO (2015) en el índice de competitividad internacional (ICI, 2015) México se encuentra en el lugar 36 de 43.

Figura 2.2: Ranking de posiciones del Índice de Competitividad Internacional 2015 (1-43 países)



Fuente: IMCO, 2015.

Esto nos indica que en el país hay una carencia de condiciones para que las personas y las empresas pueda potencializar su capacidad productiva. Entre los factores mencionados se encuentran, por ejemplo, un incremento en la violencia, mayores índices de corrupción y una desaceleración económica global que han dado un salto importante en los indicadores desde hace una década. Más recientemente el índice de competitividad internacional menciona los siguientes datos sobre México como país:

- En el periodo 2011-2013 no hubo mejoras significativas en la protección a acreedores, confianza a la policía y en el combate a la piratería.
- Disminución del agua disponible.
- Aumento de la carga tributaria.
- Desconfianza en el sistema político (IMCO, 2015).

Cristopher Freeman señala que mientras el modelo tradicional económico ignora la complejidad del mundo, la ciencia y la tecnología, las grandes empresas de distintas naciones deben considerar al cambio tecnológico como un aspecto muy importante en su entorno. “El 98% de la investigación y desarrollo en el mundo se hace en países desarrollados” (Freeman, 1982, p. 279).

Esto nos dice que el cambio tecnológico y los avances en innovación no deben ser factores secundarios si se quiere alcanzar un mayor bienestar en la región. “El saber hacer igual genera pobreza” (Canales, 1997). Esta ley pronostica una clara tendencia hacia la pobreza cuando dos o más empresas saben hacer lo mismo (Pedroza et al 2013), por ello es fundamental que las empresas comiencen a solucionar problemas de distinta forma; a través de la tecnología, se generan fuentes de conocimiento, a partir de las cuales, se pretende generar ganancias. Pero entonces, ¿Se puede considerar al estado de Jalisco como un nicho de Innovación y Desarrollo tecnológico? A continuación, se mencionarán algunos datos que le dan forma a la respuesta.

A nivel estatal, como antes mencionado, Jalisco se encuentra en el lugar 8 en materia de competitividad, destacando algunos apartados como las exportaciones de celulares, computadoras y coches como puntos fuertes en el PIB, un salario promedio que oscila entre \$7,000.00 Mxn y \$8,000.00 Mxn y un buen manejo del medio ambiente. Así mismo, el estado de Jalisco junto con la Ciudad de México y Quintana Roo fueron destinos del 89% de los vuelos internacionales y es de los estados con mejor uso de electricidad de acuerdo con el PIB del estado. También, el gobierno del estado (comparado con el resto de la república) es considerado eficiente al implementar políticas y acatar resoluciones a las necesidades de las empresas de la región y a su vez, es considerado como un estado que cuenta con infraestructura que facilita el acceso y uso del internet, vías físicas de comunicación aéreas o terrestres y el acceso a los servicios financieros (IMCO, 2016). En contraste, estas mismas exportaciones mencionadas, si se comparan con otros estados, se encuentra por debajo de la media. El salario promedio comparado con las otras urbes importantes como la Ciudad de México o Monterrey, es un poco menor, pero aun así no deja de ser insuficiente (IMCO, 2016). A su vez, el estado cuenta con

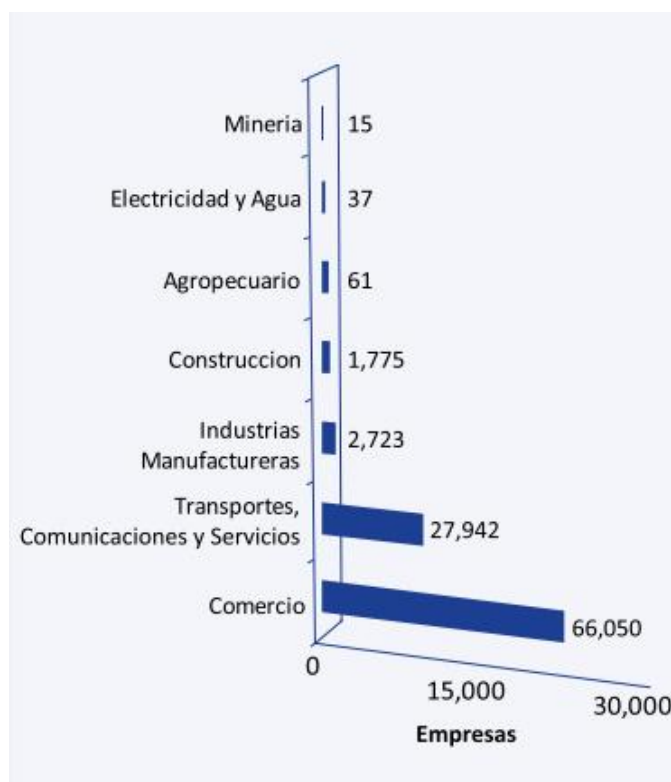


altos niveles de informalidad, así como altos niveles de gestión y propiedad familiar que limita su eficacia y organización empresarial. Como consecuencia, hay bajos niveles de inversión y crecimiento, así como poca utilización de servicios financieros y métodos de aprendizaje poco organizados e inadecuados.

De acuerdo con datos del Sistema de Información Empresarial (SIEM), al año 2010, el estado de Jalisco se ponderaba con el 14.2% de las empresas registradas en este sistema y de este mismo grupo el 77% pertenecía al sector comercio y como característica adicional, las empresas desarrollaban innovación en sus procesos principalmente (FCCyT, 2012).

Por otra parte, el estado cuenta con un total de 625 inscritos en el padrón del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) obteniendo el 8% solo por debajo de la Ciudad de México (FCCyT, 2012).

Figura 2.3: Distribución de empresas en el SIEM por sector de actividad en el estado 2010



Fuente: FCCyT, 2012.

Los elementos antes mencionados indican que el estado de Jalisco cuenta con muchos factores benéficos (exportaciones de productos manufacturados, uso eficiente de recursos, etc.) que pueden llegar a favorecer un mayor crecimiento de la región, sin embargo, esto puede ser mermado en función de los grados de competitividad que el estado pueda mostrar en el mercado global. El gran paradigma de la competitividad deriva en el enfoque que se le dé, si bien la industria siempre es más competitiva reduciendo costos (fuerza laboral, principalmente) para que el beneficiado sea el consumidor final, esto puede llegar a reducir el bienestar general en el corto plazo y detener el crecimiento de la región a largo plazo. Sin embargo, el ser competitivo también radica en la propuesta de valor de las empresas, es decir, el mercado en muchos casos juzga bien a las instituciones que generan valor en sus productos y servicios sin sacrificar costos (exclusivamente), lo cual permite que el sector se transforme y se vuelva competidor inclusive a nivel internacional.

En conclusión, las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) deben incrementar su competitividad en sus respectivos sectores, sin embargo, no pueden hacerlo por si solas ya que se tienen que adecuar a los estándares del mercado nacional e internacional. La propuesta de este proyecto radica en implementar un sistema que les permita administrar la innovación y la tecnología que pudieran llegar a generar en su actividad intencionalmente o por accidente. Las empresas se deben comprometer a cumplir con el plan de trabajo establecido por ambas partes para que la implementación se realice de manera exitosa y con un mínimo margen de error.

### **3. Objetivo**

Generales:

Implementar un sistema de gestión de la innovación y tecnología que este alineado a los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC. Así mismo, lograr que la empresa PYME participante haga uso y goce del sistema de gestión de tecnología para mejorar su competitividad en el mercado. Que la empresa realice o sea capaz de realizar las siguientes actividades:

- Vigilar de manera eficiente aquellas tecnologías que puedan impactar el mercado en el que se encuentra.
- Elaborar una planeación tecnológica eficaz con base en sus recursos tecnológicos actuales y por obtener.
- Adquirir, asimilar y habilitar nuevas tecnologías.
- Definir una política de protección tecnológica y realizar acciones para protegerla.

- Realice proyectos para introducir nuevos procesos, productos, servicios en el mercado haciendo uso de las nuevas tecnologías (Preciado, 2010).

Específicos:

Crear una figura responsable de la innovación con pleno conocimiento de las responsabilidades que esta conlleva como hacer un plan de trabajo, identificar puntos clave sujetos a innovación, etc.

De la misma forma, es importante definir un organigrama que ayude con la organización.

- Definir un proceso genérico de desarrollo de nuevas ideas
- Definir un proceso genérico de desarrollo de nuevos productos.
- Establecer políticas de innovación.

## 4. Justificación

La implementación por sí sola no es un tema menor; Según la OCDE, los micros y pequeños negocios temen el uso de los sistemas de negocios electrónicos, al argumentar falta de adecuación por la naturaleza de su actividad, falta de tiempo, de información, de conocimiento y/o de personal entrenado para hacer uso de ellas. Las micro y pequeñas empresas tienden a preferir mantener su modelo tradicional de negocio y evitar riesgos asociados con la adopción de tecnologías, lo que repercute negativamente en su desempeño económico (OECD, 2004).

Desafortunadamente, aunque la adaptación de nuevas formas tecnológicas en Jalisco presenta excelentes niveles en relación con el resto de los estados mexicanos, este avance no se ve reflejado en el incremento de la competitividad empresarial, debido entre otras razones, a la prevalencia de un estilo administrativo tradicional y familiar en las empresas, sobre todo las más pequeñas, que no les permite avanzar (IMCO, 2014).

De acuerdo con el estudio presentado en el documento “Análisis exploratorio del sistema de gestión de tecnología, según la norma mexicana NMX-GT-003-IMNC” (Pedroza y Ortiz, 2013) se encontró que las empresas analizadas mostraban un peor desempeño en el rubro de análisis, evaluación y mejora que comprende la parte de una auditoría tecnológica eficaz, una evaluación del desempeño para determinar en caso de que no sea bueno, la causa raíz de la falla en el proyecto tecnológico y por último el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma.

El estudio consistió en un análisis cuantitativo mediante un cuestionario dirigido a 19 empresas inscritas en el Parque Tecnológico Universitario del ITESO (PTUI). (Pedroza y Ortiz, 2013)

Figura 3: Importancia y Cumplimiento de los Temas de la Norma NMX-GT-003

<b>Temas y Sub temas</b>	<b>Importancia</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Brecha</b>
Tema I. Requisitos Generales	4.32	2.97	1.34
Tema II. Compromisos de la Dirección	4.26	3.23	1.03
Generalidades	4.32	3.12	1.20
Influencia del Entorno	4.71	3.93	0.77
Política tecnológica	4.01	3.02	0.98
Responsabilidad y comunicación	4.18	3.32	0.86
Revisión por la dirección	4.09	2.74	1.35
Tema III. Gestión del capital intelectual	4.54	3.66	0.89
Tema IV. Requisitos de los procesos sustantivos del sistema de gestión de la tecnología.	4.35	3.20	1.15
Generalidades	3.95	2.42	1.53
Vigilar	4.63	3.74	0.89
Planeación	4.24	3.28	0.96
Proveer	4.44	3.46	0.98
Proteger	4.62	3.24	1.38
Implantar	4.23	3.08	1.15
Tema V. Análisis, evaluación y mejora	4.02	2.458	1.57
Generalidades	4.44	3.61	0.82
Evaluación y seguimiento	3.95	2.63	1.32
Análisis de datos	3.95	2.26	1.68
Auditorías internas	3.74	1.94	1.8
Mejora del sistema de gestión de la tecnología	4.16	2.76	1.42
Acción correctiva	3.95	2	1.95
Acción preventiva	3.95	1.95	2

Fuente: Pedroza y Ortiz, 2013

Así como existe una necesidad de las empresas por implementar este tipo de iniciativas, hacen falta consultores expertos en el tema con sensibilidad empresarial, que puedan orientar y guiar a los gerentes y directores de las empresas para una correcta implementación. En primera instancia el proyecto exige un conocimiento bueno de los temas por mi parte, para poder asistir a mis profesores, y por otra parte es de suma importancia para mi formación profesional y personal, trabajar con empresas PYME que quieran sobresalir en el mercado para apoyar el negocio local que siempre le hace bien al desarrollo de la región.

## 5. Marco teórico

El proyecto que se describirá en esta tesis tiene como prioridad establecer las bases de un sistema que permita a las empresas participantes gestionar la innovación y la tecnología considerando que en el mundo actual de los negocios son elementos importantes en la competitividad global.

### 5.1 Innovación

El concepto parte desde los inicios de la humanidad en donde el ser humano sintió la necesidad de hacer algo diferente a lo que se estaba haciendo en ese tiempo. Desde una forma distinta a resolver el mismo problema debido a problemas de recursos o el simple de hecho de salir de la monotonía.

De acuerdo con la “*Innovation Guide – Characteristics and types of innovation*” la innovación parte en principio de una idea, concepto o producto que se quiere mejorar pero que en ocasiones deriva en las bases para una idea, concepto o producto completamente diferente. Esta misma guía establece algunos principios importantes acerca de la innovación:

- La invención no es necesariamente innovación, dado que la innovación no es necesariamente un producto sino un concepto o idea que termina siendo materializado en un producto o servicio.
- La innovación es un proceso continuo, es decir la innovación no acaba (o no debería acabar en la idea por si sola) sino debe de ser llevada hasta la materialización y por ende, ser medida con sus respectivos métricos o estándares.

El Banco Mundial y la OCED en su documento “*Innovation Policy – A guide for developing countries*” (2010), nos dice que un punto clave de la innovación es la diseminación de esta, ya que, en su definición, la diseminación es muy significativa sobre todo en países de ingresos medio y bajos.

#### 5.1.1 La innovación a nivel empresarial

“La innovación ocurre cuando hay un empate de una necesidad nueva o emergente con una tecnología existente o emergente, y las empresas industriales seleccionan y desarrollan las mejores ideas usando un proceso dirigido que balanceen los riesgos y las variables desconocidas” (Pedroza, et al, 2013). No innovar es morir y aun así algunas empresas eligen

morir (Freeman, 1982). “La innovación no es una acción simple, sino un proceso integrado por subprocesos que guardan una estrecha relación entre sí” (Cadena et al, 1986).

En un estudio de Metcalfe (1970), un grupo de empresas de algodón de Lancashire, demostraron que no estaban dispuestas a comprar una nueva pieza de equipo que costaba menos de 100 libras esterlinas, aun cuando esta misma pieza probaba beneficios en un periodo menor a un año de acuerdo con la Research Association. Las compañías que fallan al introducir nuevos productos o procesos en el sector químico o electrónico tienen una alta tendencia a no sobrevivir ya que sus competidores llegan a predisponerse al mercado con innovaciones en productos, procesos especializados en manufactura, entre otros (Freeman, 1982).

Dentro de sus propios límites, las empresas disponen de un rango amplio de opciones y habilidades técnicas en una gran variedad de combinaciones; pueden formar alianzas de distintos tipos con distintas empresas o instituciones, generar pronósticos de tecnologías, hacer prototipos de productos y/o procesos novedosos para permanecer competentes, pero no puede predecir el resultado final de sus esfuerzos innovadores o aquellos de su competencia (Freeman, 1982).

La sustentabilidad de la innovación y procesos tecnológicos conllevan al aumento de la competitividad entre empresas, por lo tanto, al desarrollo económico y social de la región en la que se desenvuelven. Como proceso integrador de conocimientos, la administración de innovación y tecnología en las empresas surge y actúa como consecuencia del mundo globalizado (Pedroza et al, 2013). Un ejemplo de esto fue la inversión que hizo la empresa de procesadores Intel de \$300 millones de dólares en una planta de semiconductores en Costa Rica donde después de un largo periodo, el país generó 12,000 empleos a raíz de los 2,900 creados por la empresa de procesadores. En otras palabras, la inversión que se hizo tuvo un impacto social indirecto (World Bank, 2010)

La innovación en los procesos o productos a través de la tecnología tienen un impacto de manera consecuente, no solo en el desarrollo del sector industrial, sino en los compradores, proveedores y usuarios de los productos que surgen, ya que existe una relación de interdependencia entre el desarrollo-innovación y el exterior (Cadena et al, 1986).

Los procesos de tecnología e innovación deben de ser constantes y la motivación central se debe de establecer en las ventajas competitivas dispuestas en el costo o diferenciación de productos, producción y ganancia. El aprovechamiento óptimo de todas las oportunidades que se presentan

mediante los procesos requiere de la investigación constante de diferentes sectores (Cadena et al, 1986). Son en estas mismas investigaciones en donde se enriquece el proceso de innovación, ya que cada sector puede presentar al analista de producto o al innovador, algún valor agregado propiedad exclusiva de este mismo. Podemos poner como ejemplo práctico los restaurantes de comida rápida y el uso de las aplicaciones a través de los teléfonos inteligentes, resultando en una empresa de servicios que atiende a un público cada vez más interesado en usar su teléfono inteligente para diferentes cosas como obtener comida.

Cuando un sector productivo se encuentra al borde de la extinción y nota la necesidad de innovar, esta organización opta por hacerlo de manera gradual. Cabe destacar la palabra gradual en este enunciado ya que, aunque muchas empresas noten la necesidad urgente de hacerlo, el *status-quo* de la misma puede ser un impedimento (clientes, empleados, directivos, infraestructura de IT, entre otros). Por otra parte, este mismo sector en su desesperación de adaptar una nueva innovación radical o de asalto, donde normalmente implicaría hacer proyectos de investigación y desarrollo, terminan por comprar tecnología externa en el mejor de los casos (Cadena et al, 1986). Como ya se mencionó antes, esta adquisición al chocar con el *status-quo* de la empresa en diversas ocasiones no termina beneficiando a la organización que la adquiere ya que en principio no tienen una visibilidad completa de la compra reciente. En algunos otros casos, la tecnología que se obtiene termina adquiriendo un mayor poder dentro de la organización, asignándosele recursos sustanciales que perjudican el desempeño de la empresa. El Banco Mundial (2010) nos dice que particularmente en los países en vías de desarrollo, implementar una política de innovación es bastante complicado; las mejores opciones que tienen estos son adoptar filosofías “radicales graduales” a largo plazo, que implican un conjunto de pequeñas reformas que logren trascender en cambios drásticos en el futuro (World Bank, 2010).

#### 5.1.2 Proceso de innovación y estrategias.

Aunque el descubrimiento de nuevo conocimiento no es un punto de partida típico para los procesos de innovación, si lo es una alta interacción con nuevo conocimiento o con personas que están activamente ligadas a la investigación científica (Price y Bass, 1969). Esto nos dice que la innovación técnica no tiene correlación con la investigación básica o el avance en conocimiento científico, por otra parte, la habilidad de obtener acceso a conocimiento si determina un buen desempeño de la empresa en este rubro (Freeman, 1982).

El desarrollo de un proceso de innovación inicia en la recaudación del conocimiento ligado a la demanda, ya que esto amplía la concientización de los datos que existen en el mercado; es decir,

se descubre lo que el consumidor demanda de manera potencial. Desde este punto cabe mencionar que no son factores dependientes la demanda y la satisfacción que existe ante un producto, así como su aceptación genuina en el mundo comercial. Es aquí cuando la creatividad hace énfasis en el conocimiento que se obtiene a través de lo factible. Por ende, el diseño de innovación surge como respuesta de los recursos disponibles que se correlacionan entre la necesidad y lo posible (Pedroza et al, 2013).

Una vez planteado el diseño a partir de la información recabada de la necesidad y la demanda, se define si es conveniente la inducción a una nueva innovación; es preciso identificar los siguientes puntos:

1. La probabilidad del éxito técnico
2. El costo de desarrollo y fabricación
3. El tiempo de desarrollo
4. La probabilidad de éxito en la comercialización
5. La rentabilidad del proyecto

En la etapa de desarrollo se debe crear un prototipo con la intención de analizar la viabilidad del futuro producto. Con este fin, se crean pruebas del producto e incluso plantas piloto para verificar la solución del problema a través de la innovación.

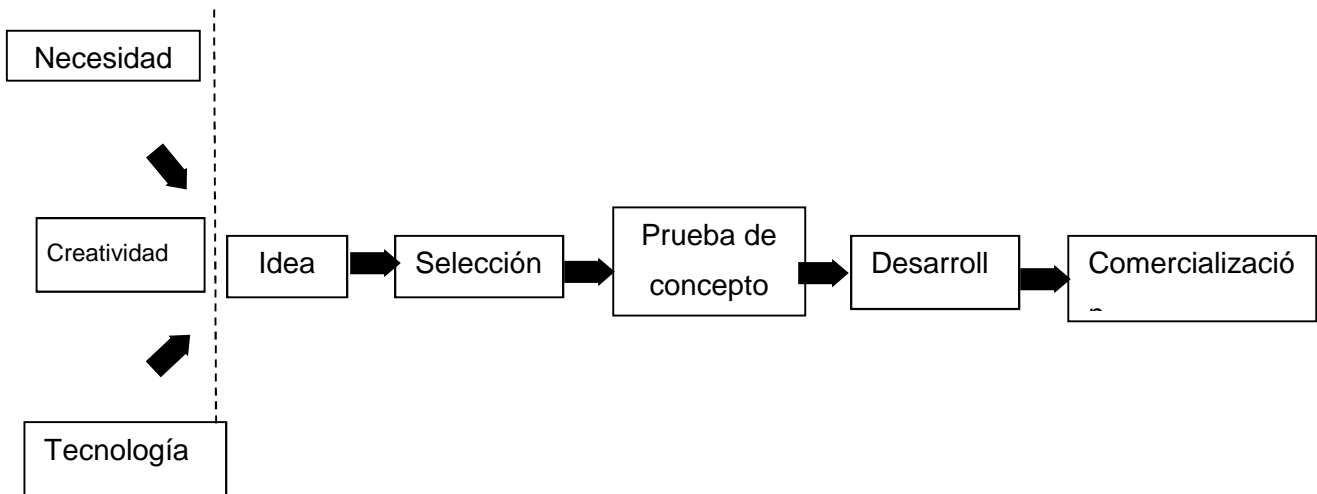
Por último, se lleva a cabo el arranque de planta y con ello el proceso de manufactura con el fin de que la innovación comience a expandirse a diferentes sectores regionales.

Es así como se comprende que la base para crear un modelo de innovación se fundamenta en los procesos tecnológicos, así como en la investigación de mercado y el empuje del emprendedor (Pedroza et al, 2013).

Marquis y Myers en el artículo "*Successful Industrial Innovation*" (1969) plantean el modelo de innovación de la siguiente forma:



Figura 4: Modelo de innovación.



Fuente: basado en Marquis y Myers 1969.

Al igual que los autores anteriores, los puntos importantes que inician el proceso de innovación son la necesidad de los consumidores, la tecnología que hay en el entorno y la creatividad que exista dentro de la organización (o persona) que formulan la primera idea o ideas.

El autor Christopher Freeman (1982) infiere en su libro “*The economics of inudstrial innovation*” que una empresa que se encuentra en vías de una confrontación tecnológica debe por necesidad encaminar su estrategia hacia un modelo de donde sea capaz de reconocer el cambio tecnológico, de investigación y desarrollo tal como se mencionan a continuación:

- Estrategia ofensiva: está diseñada para alcanzar liderazgo técnico y en el mercado presentarse siempre un paso delante de la competencia en la introducción de nuevos productos. Infiere una fuerte independencia en el área de investigación y desarrollo o una “relación especial” con aquellos elementos claves para esta área como reclutamiento de personal altamente capacitado, consultoría directa, contratistas para investigación, buenos sistemas de información o una combinación de todos. La empresa con la estrategia ofensiva es normalmente aquella dedicada a la investigación intensiva y, por consiguiente, a la creación de patentes con el objetivo de protegerse para poder solventar casi de manera monopólica los costos devengados por investigación y desarrollo. Para poder triunfar usando la estrategia ofensiva, debe a su vez educar a sus clientes y empleados (hacer cursos, escribir manuales, proveer asistencia técnica, entre otras actividades).

- Estrategia defensiva: está diseñada como la solución alternativa a las empresas que no desean ser 100% ofensivas ya que, solo una pequeña cantidad de empresas en cualquier país adoptan la estrategia ofensiva y en casi todos los casos, estas mismas empresas no pueden sostener el ritmo en un periodo largo de tiempo. La gran mayoría de las compañías, incluyendo aquellas que han sido innovadoras ofensivas en algún periodo de tiempo optan por cambiar a la estrategia defensiva o imitadora. Una estrategia defensiva no implica la ausencia de investigación y desarrollo, sino que puede estar tan presente como en la estrategia ofensiva, sin embargo, la diferencia radica en la buena sincronización de las innovaciones. El innovador defensivo no pretende ser el primero en actuar, pero tampoco desea ser el último. Típicamente, el estratega defensivo buscará funcionar alrededor de sus patentes, esto implica muchas veces, que deberá librar batallas legales para proteger su posición. El innovador defensivo basa su toma decisiones en los errores que cometen los innovadores pioneros.
- Estrategia dependiente e imitadora: están diseñadas a partir de que este tipo de empresas no aspiran a estar en el juego y muchas veces se quedan detrás de los primeros competidores. El imitador suele aprovecharse de las ventajas de un mercado nuevo o abierto por los pioneros. También, dado que los imitadores suelen tener amplia experiencia en otros mercados, desembolsan poco capital en gastos administrativos o costos de venta derivados de investigación y desarrollo, entre otros. La compañía dependiente es aquella que necesita forzosamente de otra institución que le provea de instrucciones detalladas, normalmente son empresas subcontratadas o contratistas.
- Estrategia tradicional y oportunista: A diferencia de la empresa dependiente, el producto que representa a la empresa tradicional varía poco ya que el mercado no se lo demanda. Estas compañías suelen operar en condiciones de competencia perfecta o monopolio en mercados donde hay poca comunicación y competencia. Su tecnología está basada en poco conocimiento técnico y hay una ausencia de generación de conocimiento científico. La estrategia oportunista se basa en la búsqueda de nichos de mercado en donde se demanda un producto o servicio ya existente pero que no se han explotado.

Podemos decir que tanto el innovador ofensivo, como el defensivo se interesan en la planeación a largo plazo, ambos buscan el conocimiento exhaustivamente por medio de la contratación de personal altamente capacitado en ciencia y tecnología ya que esto les puede facilitar la toma de decisiones, siendo esto crucial para la sobrevivencia de la empresa.

De acuerdo con el modelo del PNTI, los tipos de innovación son de producto, de proceso, de mercadotecnia o de organización los cuales traen los siguientes beneficios en la organización respectivamente:

- Producto
  - Incremento en las ventas.
  - Ampliación de la cartera de productos.
  - Mayor participación en el mercado.
- Proceso
  - Disminución de los costos de producción.
  - Disminución de los costos de distribución.
- Mercadotecnia
  - Abrir nuevos mercados.
  - Posicionar un producto en un mercado de una nueva manera.
- Organizacional.
  - Nuevas formas de creación de valor.
  - Nuevos métodos de organización de colaboración.

Adicionalmente, el manual de gestión de tecnología de CamBioTec (2016) añade una breve descripción de los tipos de innovación que se pueden dar y los segmenta en producto, proceso, mercadotecnia y organizacional.

Las etapas del Proceso de Innovación de producto son:

- Descubrimiento del producto.
- *Scoping*, donde se hace un análisis en corto y de bajo costo para determinar el potencial de mercado del nuevo producto. En esta etapa se analizan aspectos de factibilidad técnica, tiempos y costos.
- Construcción del caso de negocio definido por la oportunidad del nuevo producto desde la perspectiva de la necesidad del cliente, oportunidad de mercado, factibilidad técnica, etc. La construcción del proyecto con base en las ideas necesarias para lanzarlo al mercado y la justificación para buscar la oportunidad del proyecto considerando niveles de riesgo y posibles ajustes en la estrategia.
- Desarrollo, donde se hace énfasis en el trabajo técnico a la par de la factibilidad de mercadeo del producto. En la guía de gestión tecnológica (2016) menciona que el autor Cooper (2000) deja claro que se deben definir aspectos como el mercado meta, concepto

de producto y beneficios, estrategia de posicionamiento, características de producto y debe estar aceptado por los miembros del equipo del proyecto.

- Pruebas y validación tanto internas como externas.
- Lanzamiento al mercado (CamBioTec, 2016).

En cuanto al a Innovación de Proceso, sus etapas consisten en:

- Generación de idea, la cual se da inspirada en una serie de sucesos en la empresa o en un proceso de carácter negativo. Los malos resultados, la falta de calidad, la falta de cumplimiento de los tiempos de entrega son algunos detonantes de esta etapa.
- Conceptualización donde se empieza a dar respuesta al cómo resolver el problema mencionado en la etapa de generación de idea.
- Desarrollo de la innovación de proceso. De acuerdo con el manual de gestión de tecnología (2016) citando a Hinojosa (2006) debe existir una base de conocimiento para la solución del problema. Esta base puede ser interna (que consiste en conocer el proceso productivo) o externa (información técnica del estado del arte consultando las patentes relevantes al proceso).
- Ejecución que es donde se lleva a cabo lo planteado en los puntos anteriores buscando el enfoque de rendición de cuentas (CamBioTec, 2016).

La Innovación de mercadotecnia comprende las siguientes etapas:

- Generación de la idea la cual puede venir de varios procesos como lluvia de ideas, resultado de la identificación de una necesidad de cliente o mercado.
- Desarrollo de innovación de mercadotecnia la cual se puede dividir en varias herramientas que tienen como objetivo poner una meta. Algunas herramientas que el manual menciona son el *Scamper*, mapa de posicionamiento, test de concepto, etc.
- Diseño tiene como objetivo darle un sentido más robusto a la idea generada con una estructura más sólida. Para ello el manual menciona que resultado de estos procesos pueden resultar prototipos de diseño como prueba.
- Realización o implantación que es cuando se lleva a cabo el diseño como tal. Una característica de esta etapa para la innovación en mercadotecnia es que esta sufre muchos ajustes y requiere muchas intervenciones directas (CamBioTec, 2016).

Las etapas para el proceso de Innovación organizacional son:

- La necesidad de innovación organizacional se puede dar por diversos motivos como querer llevar un nuevo producto al mercado, aprovechar una oportunidad de negocio, explotar alguna patente, explotar una tecnología o entrar a un nuevo mercado.
- La evaluación preliminar donde se busca evaluar y medir el desempeño actual de la organización para detectar si esta se encuentra preparada para hacer algunos de los puntos mencionados anteriormente.
- El diseño estratégico es donde se buscan empatar las actividades con la estrategia de la empresa, se toman decisiones de agrupamiento y consolidación de información, decisiones de conexión estructural y análisis de los efectos.
- El diseño operativo que es donde se establecen las estructuras de los procesos y sistemas para que la organización haga lo que se plante hacer.
- La implantación que es el proceso que da pie al cambio organizacional (CamBioTec, 2009).

Entre las principales similitudes, son que el comienzo de toda etapa de implantación en cada tipo de innovación tiene que ver con la generación de la idea. Una vez hecho lo antes mencionado se genera algún tipo de desarrollo de la misma, ya que por sí sola, no atribuye beneficio alguno. En esta etapa considero que se deben volver a revisar aspectos de la estrategia organizacional para empatar la idea. Este proceso finaliza, en todos los casos, cuando se utiliza de buena forma la innovación, ya sea lanzando al mercado un nuevo producto, ejecutando un proceso, realizando o implantando una estrategia de mercadotecnia o gestionando algún cambio organizacional.

## 5.2 Tecnología

Dado que las estrategias de innovación en su gran mayoría aplican el uso de tecnología en distintos ramos, se necesita ampliar la definición hermenéutica de la tecnología y algunos de los conceptos resultado de la aplicación.

La tecnología es “el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios” (Benavides, 1998, p.3)

La Real Academia Española (RAE) define la tecnología como “Un conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” definición que abarca otros dos conceptos esenciales que son la técnica como la forma más eficaz de hacer algo y la teoría como el conjunto de conocimientos que permiten formular ciencia básica de la cual se generan los avances tecnológicos significativos. Si la tecnología deriva directamente del desarrollo de la técnica (Jover, 1999) y a su vez la teoría genera ciencia básica, el desarrollo tecnológico es producto de ambos elementos. Los autores Escorsa y Pasola (2004) mencionan que el origen de la tecnología está en el invento en sí, que, dicho por los mismos autores, no es lo mismo que los conocimientos científicos que lo generan. En otras palabras, solo se puede descubrir lo que ya existe, pero solo se inventa lo que no.

Otros autores consideran también que la tecnología generada está constituida mayoritariamente de información y como consecuencia los flujos de información o los canales de la información deben de ser considerados como aspectos relevantes para las mismas empresas ya que, sin ellos, la tecnología producida no tiene gran sentido (Arvantis y Villavicencio, 1994). También, Arcesio López P. (2012, p. 1), define la tecnología como “el conocimiento sistemático (y yo añadiría acumulado) para la manufactura de un producto, para la aplicación de un proceso o para la prestación de un servicio, incluyendo cualquier técnica gerencial o de mercado asociada”.

La tecnología siempre ha estado presente en todas las civilizaciones del ser humano, manifestándose siempre como esa pequeña ventaja competitiva (militar, comercial, industrial, etc.) que siempre ponía a una civilización por encima de la otra. Sin embargo, esta no siempre fue reconocida como factor relevante para la economía de una sociedad.

Existe mucha discusión sobre que es más importante para el crecimiento económico de una sociedad en vías de desarrollo en todos los estratos sociales (desde el sector campesino hasta el poder ejecutivo) es decir, la teoría económica nos dice que los recursos al ser limitados deben ser destinados de forma que se cree el mayor bienestar en una sociedad. Por otra parte, diversos autores contemplan al componente tecnológico como el único factor que determina un mayor incremento en la producción con el mismo número de recursos (World Bank, 2010).

### 5.2.1 El uso y clasificación de las tecnologías

Aunque para algunos, la tecnología está basada con el saber o la información contenida en patentes, manuales, formulas, planos, diagramas, etc. Para otros la tecnología se encuentra simplemente integrada a maquinaria y equipos empleados en la producción (Cadena et al, 1986).

Podemos clasificar los diferentes conceptos de tecnología en las siguientes subcategorías:

- Tecnología de producto: Parte del paquete tecnológico que relaciona normas, especificaciones, requisitos generales de calidad y presentación que debe cumplir un bien o un servicio. Puede ser aquella parte del paquete tecnológico que se toma como presentación al conocer la tecnología.
- Tecnología en equipo: Aquella parte del paquete tecnológico que está relacionada con el funcionamiento de la tecnología o del producto en cuestión. Se canaliza en la fabricación del producto, sin embargo, en muchos casos no es visible a simple vista, pero puede ser usado como carta de presentación.
- Tecnología del proceso: Es la parte del paquete tecnológico que se refiere a la forma de combinar recursos humanos, insumos y bienes de capital de manera adecuada.
- Tecnología de operación: Es aquella tecnología resultado en la mayoría de los casos de la experiencia de la misma empresa en productos similares. Tal es el caso de manuales de planta, operación y bitácoras.

La tecnología puede ser considerada con un paquete de conocimiento organizado de distintas clases como científicas, técnicas, empíricas, etcétera, resultando por definición en que, si es un conjunto, debe de estar contenido en un paquete. Este modelo de conjunto de paquete tecnológico permite explicar el cambio técnico para identificar e incorporar todos los elementos o insumos que intervienen en éste (Cadena et al, 1986). Esto nos habla de que en principio la tecnología y el cambio tecnológico no es algo que se pueda dar con un mínimo esfuerzo, pensando teóricamente en que los países en vías de desarrollo afrontan un reto considerable solo al tratar de incorporar todos los elementos de un paquete para alcanzar los niveles competitivos para estar en el mercado.

Las partes principales para poder conformar un paquete tecnológico son el resultado de organizaciones, que juntas configuran una instancia de integración. Las organizaciones que intervienen son las siguientes:

1. Universidades
2. Institutos y centros de investigación y desarrollo
3. Empresas
4. Firms de ingeniería

5. Fabricantes de bienes de capital
6. Organizaciones financieras
7. Empresas tecnológicas
8. Organismos autónomos y regulatorios (Cadena et al, 1986).

Las instituciones antes mencionadas forman las bases a partir de la innovación y la aplicación de la misma, para integrar elementos potenciales que contribuyan a la configuración de paquetes tecnológicos. Así se establece una estructura compleja que dota de sentido la búsqueda del desarrollo innovador en una región (Cadena et al, 1986). Cabe destacar que algunas de estas instituciones persiguen distintos fines en su estructura habitual, sin embargo, es por eso mismo que el paquete tecnológico es un esfuerzo en conjunto que se debe dar bajo estas mismas circunstancias, diferentes instituciones persiguiendo el mismo objetivo por diferentes razones.

Sin embargo, tomando en cuenta la estructuración de la innovación inter-organizacional, se ha notado en muchos casos que no se ha producido el efecto deseado debido esencialmente a una mala comunicación. Esto puede darse debido a una mala estrategia de las empresas en vías de un avance tecnológico importante, a consecuencia de una mala difusión o una errónea comprensión del fenómeno en sí (Cadena et al, 1986). Agregando a este punto, hace algunas décadas cuando no había una apertura real a los mercados globales, es decir, cuando existían distintas barreras sociales y humanas como el idioma y la cultura que impedían hacer una mejor difusión. El banco mundial (2010) también resalta la importancia de la diseminación y el uso de nuevas tecnologías son clave para el desarrollo económico y social en una sociedad.

Es indispensable comprender el fenómeno de la innovación, así como de sus limitaciones a partir del entendimiento de los cuatro tipos de tecnología mencionadas anteriormente (de producto, equipo, proceso y operación) ya que, diversas investigaciones que se basan en un solo enfoque; un nuevo prototipo, un nuevo proceso, habitualmente hacen avances de proyecto sin la estructura adecuada capaz de soportar un proceso a gran escala (Cadena et al, 1986). Parte de este problema se puede deber a los alcances pretendidos al inicio del proyecto, en otras palabras, al no entender la magnitud y el alcance de una nueva tecnología difícilmente la organización puede estar preparada para los retos subsecuentes derivados de la misma.

### 5.2.2 Ciclo de vida de una tecnología

Entiéndase por ciclo de vida algo que tiene un principio y un fin; existen muchos subtemas relacionados, como la obsolescencia de un producto, bienes sustitutos, entre otros, los cuales



intentan dar explicación de algo que ha pasado desde que el hombre creó los primeros artefactos para sobrellevar su existencia. En muchas ocasiones los ciclos de vida de los productos y tecnologías no son claros o precisos, ya sea porque anticipadamente se renuevan o son sustituidos por otros más novedosos. En un principio la innovación se enfoca en la tecnología del producto y a medida que avanza el tiempo la innovación tiende a modificar características más específicas del mismo.

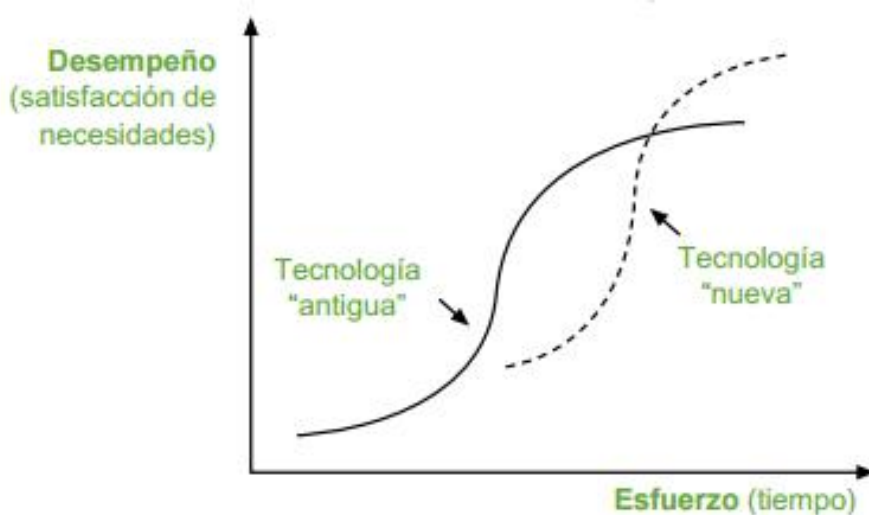
De acuerdo con Foster (1980) una tecnología logra un mejor desempeño a través del tiempo, hasta que esta alcanza su límite natural. Si el mercado requiere satisfacer más necesidades, la empresa requiere adoptar una nueva tecnología (Véase Figura 5).

Las empresas que adoptaron exitosamente este concepto sobre la tecnología tenían las siguientes características (Cadena et al, 1986):

1. Las empresas con mayor experiencia tenían mayores posibilidades de obtener éxito.
2. Los altos directivos estuvieron involucrados en los proyectos y por consecuencia en la toma de decisiones.

Cuando se analiza detalladamente el campo de las posibilidades, en comparación con lo deseable, se llega a un punto en el que el proceso de creatividad e innovación tiene sentido desde la perspectiva social o comercial. Es así como el conocimiento surge a partir del cruce de estos factores.

Figura 5: Curva S de Foster



Fuente: Foster 1986

Un obstáculo para todos los países, en materia de desarrollo, es la falta de recursos económicos, ya que es en las organizaciones financieras donde inicia el letargo del proceso de investigación para alcanzar tecnologías innovadoras (Cadena et al, 1986). Este mismo predicamento fue determinado por la OCDE y a través del Banco Mundial (2010) se emitió una serie de recomendaciones para los países en vías de desarrollo, que según su criterio (y el de este documento) son los que tienen una mayor necesidad de incorporar tecnología e innovación.

- Estrategia tecnológica: Los países en vías de desarrollo deben de encaminarse a adoptar tecnología global en sus diversos sectores para atender sus respectivas necesidades. Estos mismos deben de establecer mecanismos de diseminación y adopción en su población.
- Instituciones: Varía de acuerdo con el nivel de ingresos del país, pero en general, la recomendación está encaminada en tener una institución independiente que tenga la capacidad de atender los proyectos en desarrollo que se presenten en la población. La institución cumple al ser un elemento de soporte técnico, financiero, entre otros; La institución debe ser capaz de responder eficientemente a los solicitantes en sus demandas, haciendo a un lado la burocracia que se presenta durante el proceso y por último, la institución debe buscar la promoción de la ciencia e investigación a través de programas o demostraciones.
- Marco legal: Se busca que haya un mínimo de leyes o restricciones para el desarrollo de tecnología e innovación. Por lo general, los países en vías de desarrollo conservan leyes y políticas proteccionistas para protegerse del entorno macroeconómico y como consecuencia, muchas normas no quedan claras o no están bien establecidas en cuanto a tecnologías e innovación.
- Políticas “personalizadas”: Dado que cada sector tiene diferentes necesidades, las políticas no deben buscar la generalización de las situaciones económicas sino, sacar los puntos de inflexión que permitan cambiar el rumbo (a favor) de cada uno de los diferentes sectores.
- Agentes de cambio: Son aquellos factores externos que buscan cambiar el *status-quo* de la sociedad.
- Reformas: Se busca en este caso que el gobierno haga reformas a largo plazo, pero, empezando por alinear los conceptos o las necesidades más simples de resolver.

- Características de cultura y comportamiento: En general se busca que exista un pensamiento encaminado hacia la innovación, crear nuevas cosas, hacer los ajustes convenientes en las instituciones.

Cada una de estas recomendaciones busca la proliferación de innovaciones y tecnología en la región con el objetivo de generar crecimiento. Sin embargo, cabe destacar que uno de los principales actores es la misma empresa, ya que busca innovar sus productos para satisfacer a sus clientes. Por consecuencia de una u otra forma, se vuelve al mismo paradigma, debe ser en la empresa (en la mayoría de los casos) donde se genere, imite o integre tecnología desde un área de investigación y desarrollo, con el fin de solventar problemas y mejorar sus respectivos procesos de producción.

De esta manera, la búsqueda de nuevas tecnologías repercute a nivel productivo y comercial de forma que diversos esfuerzos se combinan para lograr avances tecnológicos. La empresa como mínimo debe buscar cumplir con lo siguiente:

1. Satisfacer las demandas del sector productivo. Creando nuevos procesos técnicos que se convierten en ganancias económicas y demandas sociales.
2. Implica necesariamente la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo. Los cambios que se realicen a los procesos técnicos pueden estar ligados al conocimiento que conforman las normas técnicas, patentes y de la misma manera la adquisición de tecnología.
3. Requiere por necesidad que se involucren las organizaciones del sector productivo. Ya que incluyen cambios a nivel de producción y sistemas desde el enfoque técnico, para proporcionar relevancia social y económica.

Es así como los proyectos de investigación y desarrollo deben tener impacto en las necesidades tecnológicas específicas de las organizaciones del sector industrial, para que estos generen impactos en el sector social y económico. En resumen, las empresas usan diversas metodologías que buscan adecuar paquetes tecnológicos a diversos sectores del mercado, siendo el conocimiento la base del éxito (Cadena et al, 1986).

### 5.3.1 La gestión de la tecnología y la innovación de acuerdo con el PNTI

En los párrafos anteriores de este documento, se ha descrito la necesidad de las compañías y por ende de las sociedades de innovar y crear tecnología para atender las nuevas y cambiantes

demandas de su entorno. Sin embargo, aquí surge la incógnita de qué hacer o cómo manejar estos avances de una manera más eficiente.

“En los últimos 100 años, la innovación en la gestión, más que cualquier otra, ha permitido que las compañías crucen los nuevos umbrales de desempeño” (Pedroza et al, 2013).

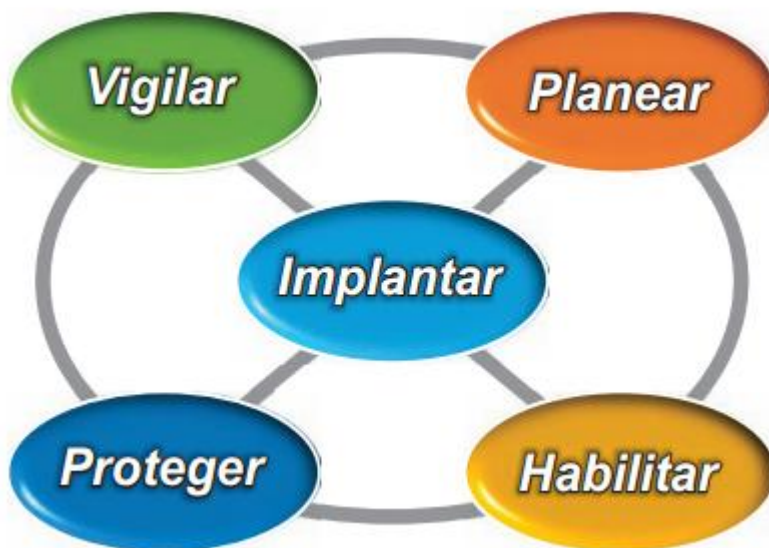
Un sistema de gestión de tecnología es una herramienta que promueve el uso y manejo adecuado de tecnologías a favor del empresario que la tenga (Preciado, 2010). Derivado de este interés (y necesidad), surge en México como un esfuerzo de la Secretaria de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, una institución encargada de promover el rubro que es la Fundación del Premio Nacional de Tecnología e Innovación (FPNTI). Esta misma institución es la encargada de llevar a cabo el Premio Nacional de Tecnología e Innovación, el cual busca promover, reconocer e identificar a las empresas que gestionen adecuadamente su tecnología e innovación.

De acuerdo con el glosario de términos del Premio Nacional de Tecnología e Innovación, podemos definir la gestión de la tecnología como lo siguiente:

“Es el conjunto de procesos administrativos que aseguran a la organización el uso eficiente de sus recursos tecnológicos. Es el conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para conocer, planear, desarrollar, controlar e integrar sus recursos y actividades tecnológicas de forma organizada, de tal forma que apoyen el logro de sus objetivos estratégicos y operacionales. Es el conjunto de procesos o actividades de administración que se emplean con la finalidad de asegurar que la tecnología se use de forma adecuada para el logro de los objetivos de la organización y, de manera especial, para aumentar sus ventajas competitivas.” (FPNTI, 2011)

El cumplimiento de la implementación de la gestión de la tecnología en las empresas, en México, se reconoce a través del Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTI) este añade a las empresas el prestigio de pertenecer a las organizaciones mexicanas que impulsan el desarrollo de la tecnología en sus procesos. El Modelo Nacional de Gestión de Tecnología (MNGT) del Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTI) está representado en la siguiente figura.

Figura 6: Modelo Nacional de Gestión de Tecnología (MNGT)



Fuente: Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015

El Modelo Nacional de Gestión de Tecnología del PNTI tiene como principal propósito impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas en cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial, mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática. Cuando las actividades de gestión de tecnología se realizan de forma secuencial, sistemática, tienen objetivos y metas claras, y muestran cómo las cosas cambian en el tiempo, constituyen la base de un proceso de gestión de tecnología (FPNTI, 2011).

Para diseñar el sistema de gestión de la tecnología se tomará como base el modelo existente del Premio Nacional de Gestión de Tecnología (FPNTI, 2011). El modelo está basado en 5 puntos:

- Vigilar: Búsqueda de oportunidades y amenazas del entorno (PNGTI, 2012).
- Planeación tecnológica: Despliegue y seguimiento de las líneas de acción.
- Habilitación: Obtención de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos seleccionados.
- Protección: Salvaguarda del patrimonio tecnológico de la organización.
- Implantación: Lanzamiento del nuevo producto o la adopción del nuevo proceso, que mejora el desempeño de la organización. Se incluye la explotación comercial de dichas innovaciones (Véase anexo 1).

En cuanto a la implantación del sistema, el modelo dice que los impactos deben tener en consideración resultados financieros y no financieros derivados de la operación e integración de los procesos de gestión tecnología en la organización (FPNTI, 2011). Algunos documentos que el modelo sugiere que las empresas reporten:

- Ingresos obtenidos por venta de nuevos productos y servicios en los últimos 3 años.
- Porcentaje de ventas resultantes de nuevos productos respecto a las ventas totales.
- Incremento en la participación de nuevos mercados provocado por los nuevos productos en los últimos 3 años.
- Reducción de costos generado por nuevos procesos en los últimos 3 años.
- Ingresos obtenidos por transferencia de tecnologías en los últimos 3 años.
- Ingresos por licenciamiento de propiedad intelectual en los últimos 3 años.
- Describir otros indicadores de ser necesario.

Cabe destacar que la fundación emplea una propuesta de cómo llevar a cabo la gestión de la tecnología (que es el modelo mencionado anteriormente), este proceso puede no ser estándar en muchos casos, ya que las empresas por si solas, operan de cierta manera particular como un organismo con relaciones complejas entre sus diferentes áreas. Es conveniente tomar en consideración la retroalimentación de los expertos, ya que es uno de los aspectos que más enriquece el premio; este grupo de expertos (en distintas áreas) pueden contribuir al crecimiento o mejora de un modelo preestablecido por la empresa participante, en estos casos se toma en consideración, ya que no es lo mismo recibir juicios de alguien que esté dentro de la empresa a alguien externo que pueda retroalimentar con críticas objetivas (el conflicto de interés es mínimo o debería de serlo).

Dentro de lo sugerido por el modelo de gestión de tecnología (vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar), el premio sugiere una serie de procesos o “pasos” para cada uno de los puntos anteriores, los cuales se mencionarán más adelante.

Al ser un estándar para la industria, se tomará en cuenta para lo propuesto en esta tesis.

### 5.3.2 Normas de gestión de la tecnología del Instituto Mexicano de la Normalización y Certificación (IMNC).

A nivel internacional, la gestión de la tecnología es uno de los temas que ha tomado fuerza en las organizaciones que quieren sobresalir en la gestión de sus activos intangibles. Dado que

puede haber tantas corrientes, como ideas o caminos a tomar, el Instituto Mexicano de la Normalización y Certificación (IMNC) se dio a la tarea de crear normas como base común para la gestión de la tecnología.

Para darle contexto a esta institución, el IMNC es una asociación civil que provee servicios de capacitación, desarrollo y certificación a las empresas y cuenta con una trayectoria de 20 años en el mercado mexicano. A su vez, se encuentra registrada como un Organismo Nacional de Normalización avalado por la Secretaría de Economía.

Por su carácter legal, el IMNC tiene la facultad de explotar la propiedad intelectual de las normas mexicanas expedidas por ellos mismos, relacionadas con la gestión tecnológica (y otras en general). Dentro de las normas que el IMNC ha publicado, referentes a la gestión de la tecnología se encuentran las siguientes:

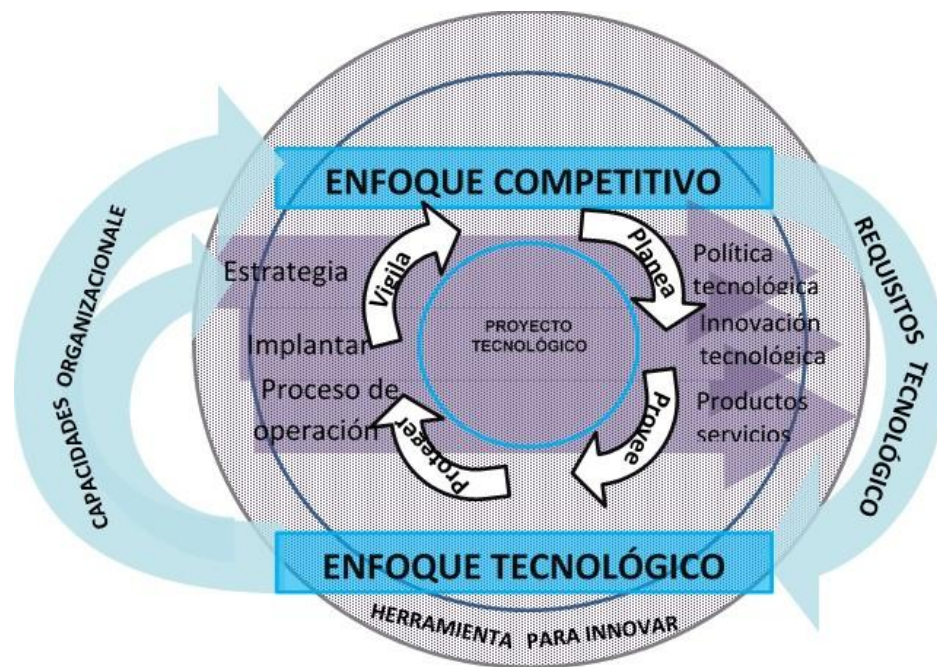
- NMX-GT-001-IMNC-2007 – Sistema de gestión de tecnología – Terminología.
- NMX-GT-002-IMNC-2008 – Sistema de gestión de la tecnología – Proyectos tecnológicos / Requisitos.
- NMX-GT-003-IMNC-2008 – Sistema de gestión de la tecnología – Requisitos.
- NMX-GT-004-IMNC-2012 – Sistema de gestión de la tecnología – Implementación de un proceso de vigilancia tecnológica.
- NMX-GT-005-IMNC-2008 – Gestión de la tecnología – Directrices para la auditoría.

A continuación, se menciona la norma base de este trabajo.

### **Requisitos de un sistema de gestión de tecnología (NMX\_GT-003-IMNC-2008)**

También definido en la norma NMX-GT-001-IMNC-2007 (terminología de la gestión tecnológica), un sistema de gestión de la tecnología es un conjunto de entradas y salidas que contemplan o tienen como objetivo el correcto uso y administración de la tecnología de una organización. La norma (NMX-GT-003-IMNC-2008) nos dice que dentro de estas interacciones podemos identificar a la organización como aquella entidad que proporciona productos y servicios en un mercado que es cambiante y del cual, obtiene como retribución, no solo lucro sino también, información que le permite afinar su enfoque competitivo. De esta forma, el enfoque competitivo definido por la alta dirección exige a su organización cambios tecnológicos que le permitan estar a la vanguardia en el mercado. Estos cambios tecnológicos, son percibidos, analizados e impulsados gracias al enfoque tecnológico que la empresa tiene, donde a su vez, se evalúa el estado actual de la organización en materia de tecnología.

Figura 7: Modelo del sistema de gestión de la tecnología de acuerdo con la norma NMX-GT-003-IMNC-2008



Fuente: IMNC, 2009

La norma funciona como marco de referencia para que las empresas que deseen implantar un sistema de gestión de tecnología tengan un mejor entendimiento de que estándares se deben seguir. Estrictamente hablando de la norma, la empresa que la aplique debería obtener las siguientes ventajas:

- Obtener directrices para organizar y gestionar eficazmente la tecnología.
- Promover el desarrollo de estructuras, procesos o actividades, que le permita explotar sus recursos tecnológicos de acuerdo con sus estrategias competitivas.
- Optimizar recursos humanos, técnicos y económicos.
- Fomentar su capacidad de vinculación con otras organizaciones generadoras y gestoras de conocimiento.
- Fomentar, mantener y fortalecer actividades capaces de generar desarrollos e innovaciones tecnológicas propias.
- Identificar e incrementar el capital intelectual como ventaja competitiva.
- Permitir la explotación de activos intangibles (IMNC, 2009 p. 7).



Dentro de la norma podemos encontrar los siguientes puntos que la conforman:

Tema I: Objeto y campo de aplicación. Establece a grandes rasgos generales de la norma y da un marco de referencia.

Tema II: Referencias normativa. Hace referencia a otras normas dentro de la familia de las normas NMX-GT-IMNC

Tema III: Términos y definiciones. Hace alusión a algunos términos importantes que se usan en la norma, tales como implantar, política tecnológica, proteger, proveer y vigilancia tecnológica.

Tema IV: Requisitos generales del sistema de gestión de la tecnología. Este punto habla acerca del marco de actividades de la organización involucrada en la implantación de la norma y también la documentación requerida que conlleva la misma.

- Se deben generar y detallar procesos dentro de la organización que funcionen en torno al sistema de gestión de la tecnología. Estos procesos deben tener objeto de existencia, relaciones e interacciones con otros procesos, métodos o formas de medir el funcionamiento de este entre otros elementos.
- La documentación del sistema de gestión de tecnología debe buscar asegurarse de que lo planeado, los compromisos hechos, registros, entre otras, se lleven a cabo como se estipularon.

Tema V: Compromiso de la dirección. Habla acerca del rol que debe jugar la alta dirección en el proceso tanto de implantación como de la mejora del sistema de gestión de tecnología.

Tema VI: Gestión del capital intelectual. Delimita las actividades y roles de la organización en función de la protección del capital intelectual propio de la empresa.

Tema VII: Requisitos de los procesos sustantivos del sistema de gestión de la tecnología. Define los procesos pilares del sistema de gestión de tecnología tales como vigilar, planear, proveer, proteger e implantar.

Tema VIII: Análisis, evaluación y mejora. Fomenta la necesidad de seguir midiendo el sistema aun después de haberlo implementado. Este punto propone hacer evaluaciones, analizar datos, hace auditorías internas, generar mejoras en el sistema, tomar acciones correctivas y preventivas respectivamente.

Más adelante se profundizará y analizará el tema VII de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 que se refiere a los procesos de vigilar, planear, proveer, proteger e implantar.

### 5.3.3 Elementos del proceso sustantivo del sistema de gestión de la tecnología

Es importante definir los elementos de la gestión de la tecnología con el objetivo de generar una mayor comprensión y construir un marco más detallado que sustentará ideas subsecuentes a la descripción del caso. Como se mencionó antes, la descripción y desarrollo de estos conceptos están basados en la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 principalmente, así como los enfoques del modelo de gestión de tecnología del PNTI y el manual de gestión tecnológica para PYMES mexicanas de CamBioTec (2016).

#### 5.3.3.1 Vigilar

Buscar en el entorno, actividades, indicios de oportunidades o posibles amenazas tecnológicas, con el objetivo de tomar una posición respecto a estas. La norma de gestión de la tecnología indica que la organización debe evidenciar el uso de un proceso de vigilancia capaz de dar visibilidad a normas técnicas, regulaciones relevantes, patentes, tecnologías emergentes, entre otras, para que puedan ser usadas en beneficio de la organización (IMNC, 2009). En la norma NMX-GT-004-IMNC-2012 del IMNC (2012) que nos habla acerca de las directrices de los procesos de vigilancia, se indica que, una vez hecho el análisis de información de este proceso, la certeza de la toma de decisiones por parte a la dirección mejora considerablemente. Sin embargo, de acuerdo con esta norma, el proceso de vigilancia debe estar alineado con el plan estratégico y el plan tecnológico, a manera de retroalimentación del plan estratégico, pudiéndose identificar prioridades en la misma vigilancia.

También, dentro de la norma de las directrices del proceso de vigilancia, establece que se debe segmentar una parte al entorno, ya que este tiene la capacidad de influir en la empresa (como mercados, productos, proveedores, tecnologías, materias primas, aspectos legales, etc.) y de manera más específica, aquellas nuevas tecnologías, identificación de patentes no otorgadas en el país, aparición de nuevos materiales, etc. (IMNC, 2012).

A manera de introducción al proceso de vigilancia, la norma contempla dos posibles enfoques para que las empresas puedan ir conociendo algunos de los beneficios de este:

1. Estrategia de exploración: Cuando no se tiene una buena noción, ni intención inmediata de establecer un proceso de vigilancia tecnológica. Se recomienda establecer alertas en fuentes de información gratuitas o baratas.

2. Estrategia de consolidación: Cuando la empresa busca asignar recursos a estas actividades con la finalidad de “consolidar la búsqueda de oportunidades a través de las alertas y estudios de vigilancia desarrollados por la propia organización” (IMNC,2012, p. 4). Cabe destacar en este punto que la organización ya tiene contemplado y asignado a un responsable directo.

Respecto a la información obtenida, la norma recomienda clasificarlas para tener un mayor control, algunas opciones son, formales o informales, confidencial o no confidencial, de acuerdo con el grado de importancia, entre otras.

Todo lo anterior debe resultar (de acuerdo con la norma NMX-GT-004-2012) no solo en un confiable proceso de vigilancia tecnológica sino también en un informe tecnológico que permita a la alta dirección tomar decisiones.

Si se analiza lo que el modelo del PNTI indica en la parte de vigilar, a grandes rasgos, las normas del IMNC se aproximan más al componente teórico que busca sustentar las bases, a diferencia de lo que propone el modelo del premio que es de carácter más práctico.

Dentro de vigilar, el modelo del PNTI sugiere hacer

- Benchmarking: O mejor conocido como la comparación de mejores procesos y métodos de la organización contra aquellos del mercado. Pese a que explícitamente no se indica cómo se puede llevar a cabo esta acción, hay diversos estudios que incitan al “head-hunting”, alianzas estratégicas con la competencia para alguna acción en conjunto, etc.
- Estudios de mercados y clientes: dado que es importante conocer las necesidades y las nuevas tendencias del mercado y de los clientes. Pese a que, en muchos casos los clientes y el mercado tienen bien definidas las necesidades, la realidad es que en cualquier momento puede llegar un producto sustituto que replantea esa necesidad. El hacer estudios de mercado y clientes ayuda a tener mejores perspectivas y anteponerse a situaciones cambiantes. La autora Yolanda Morejón-Bravo (2016) nos dice que los estudios de mercado ayudan a las empresas a disminuir la incertidumbre para poder tomar decisiones basadas en estrategias comerciales acertadas.
- Monitoreo tecnológico: Aquellas actividades que se encargan de buscar y detectar en el mercado las tecnologías en desarrollo o inminentes que pueden afectar la

actividad de una organización o un sector. Aunque no se encuentre una única herramienta cien por ciento eficiente en todos los aspectos, se pueden sugerir algunas como un observatorio tecnológico, “dashboard” de tecnologías, entre otros (Acosta y Espino, 2014).

Por último, CamBioTec (2016) más allá de un grupo de estándares o sugerencias, nos da en gran parte un proceso meticuloso. Partiendo del plan estratégico (así como lo planteo también la norma NMX-GT-004-IMNC-2012), el manual de gestión nos dice que para que el proceso de vigilancia sea eficaz debe estar relacionado con los objetivos propuestos en el plan estratégico.

Dado que la vigilancia puede llegar a ser algo exhausta y extensa, el proceso de vigilar establece bases para determinar requerimientos de información relevante:

- Evitar que las expectativas de los usuarios sean demasiado amplias.
- Las actividades de vigilancia no buscan sustituir trabajos de colaboradores y tomadores de decisiones.

Logrando exitosamente definir la información relevante, se disminuye el tiempo de análisis posterior y a su vez, ayuda a la alta dirección a hacer uso eficiente de los recursos que en muchos casos (y sobre todo cuando no se tiene una buena noción de gestión de la tecnología) son escasos. Cabe destacar que el manual de CamBioTec (2016) clasifica la información relevante en dos rubros, información de mercado e información tecnológica, similar a lo mencionado en la norma NMX-GT-004-IMNC-2012 del IMNC. Asimismo, el manual sugiere plantearse el escenario de qué hacer si la información relevante no se puede obtener por medios propios, recomendando contratar servicios externos.

#### 5.3.3.2 Planear

Se refiere al conjunto de actividades que preceden a los resultados deseados por los objetivos definidos. Complementando esta idea, a falta de un plan o un proceso de planeación, la empresa puede tener un desempeño bueno o sobresaliente, pero esta misma situación puede ser fortuita o difícilmente controlable. El proceso de planeación ayuda en primera instancia a establecer metas u objetivos y una forma para llegar a lograrlos.

De acuerdo con los estándares de la norma de los requisitos del sistema de gestión de tecnología (NMX-GT-003-IMNC-2008), la organización debe señalar su posición estratégica y sus objetivos, debe hacer un plan tecnológico y hacer que este sea el marco de referencia para definir la cartera

de proyectos y debe establecer formas de monitorear los avances de los proyectos. Adicionalmente debe detallar un plan de seguimiento y medición del desempeño de los procesos incorporados, documentar recursos, beneficios previstos y utilizados.

Por otra parte, el modelo del PNTI sugiere de manera más práctica lo siguiente para planear:

- Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de proyectos: se trata de construir y revisar lo que la empresa ya tiene en progreso relacionado con el plan tecnológico. Se podría decir que se debe dar forma y proyección al plan tecnológico resaltando los puntos importantes. En este caso, el modelo sugiere los siguientes:
  - “Objetivo de la planeación tecnológica.
  - Diagrama de flujo o esquema.
  - Etapas o actividades del proceso.
  - Frecuencia y antigüedad del proceso.
  - Métodos y herramientas empleados.
  - Recursos utilizados (equipo, sistemas de cómputo, dinero, etc.)
  - Participantes.
  - Documentos que lo respaldan.
  - Relación que guarda con la vigilancia, planeación estratégica y con otros procesos de gestión.
  - Resultados obtenidos en los últimos tres años.
  - Áreas de la organización que están involucradas en el proceso.
  - Un ejemplo que muestre el dominio que la organización tiene sobre el proceso y sus resultados” (FPNTI, 2016, p. 8).

De acuerdo con el manual de gestión de tecnología de CamBioTec (2016) entre los beneficios más notables de llevar una planeación son la identificación de una cartera de productos, para llegar a un mercado en específico, y por consecuencia, la obtención de ingresos a partir del desarrollo tecnológico que se genere en la empresa. Asimismo, se da un aprovechamiento óptimo a los recursos de la empresa que antes eran percibidos como ociosos.

Este proceso debe estar definido por la alta dirección, ya que para llevar a cabo la planeación tecnológica se tuvo que haber definido una estrategia real y adecuada a las capacidades de la empresa.

Lo anterior ayuda a reforzar y aterrizar la planeación tecnológica, ya que haciendo una comparación entre los requisitos mencionados en la norma NMX-GT-003-IMNC-2008, que se requiere planear con los pies en la tierra, cambiando lo ideal por lo real.

Adicionalmente, CamBioTec (2016) menciona a la auditoría tecnológica como la herramienta de la planeación que permite analizar la situación tecnológica real en la que se encuentra la empresa y de esta manera ayuda a definir una planeación realista.

Ambos procesos, planeación y auditoría tecnológica, dependen uno del otro, se considera que para obtener una planeación exitosa el proceso de auditoría tecnológica debe ser previo a la planeación tecnológica, si bien no se puede hacer una planeación tecnológica sin saber con qué tecnologías se cuenta, ciertamente hacer una auditoría sin propósito puede duplicar innecesariamente gastos o recursos al realizarla.

### **Auditoría tecnológica**

A grandes rasgos, en este proceso se busca exponer las tecnologías con las que cuenta la empresa, denotando su potencial para que esta pueda cumplir con sus objetivos estratégicos propuestos.

El manual de gestión tecnológica (CamBioTec, 2016, p. 76), recomienda que la auditoría tecnológica busque responder (al menos) las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las tecnologías de las que depende nuestro negocio? Ya que no todas las tecnologías tienen el mismo peso para la empresa, es conveniente tener una lista de todas para identificarlas en primera instancia y ponderar su importancia.
- ¿Qué debemos hacer para lograr que las tecnologías que desarrollamos lleguen al mercado o se usen adecuadamente en nuestros procesos? En muchos casos la forma en que se usan las tecnologías no siempre es para lo que están diseñadas y son subutilizadas.
- ¿Cómo se compara nuestra tecnología con la de los competidores? Es importante definir quién tiene la ventaja competitiva gracias a la tecnología en su inventario.
- ¿Qué grado de madurez tienen nuestras tecnologías actuales? ¿Están acercándose a la obsolescencia? Esta pregunta va encaminada posiblemente a toma de decisiones para

adquirir tecnología nueva, si con la que se cuenta, está acercándose a la obsolescencia (si se compra o desarrolla, tiene que estar incluida en la planeación).

- ¿Responden nuestros productos y servicios a las expectativas de nuestros clientes? Más orientado hacia los clientes, un grado bajo de satisfacción puede orillarlos a cambiarse a la competencia.
- ¿Cuáles tecnologías se están desarrollando en nuestra empresa y fuera de ella que puedan afectar nuestra posición en mercados actuales o futuros? También orientada hacia el proceso de vigilancia, es importante identificar cuáles pudieran llegar a ser disruptivas para no perder la ventaja competitiva con el mercado o con la competencia directa.
- ¿Tenemos fortalezas en productos, procesos y operaciones? De nueva cuenta, ubicar críticamente nuestra situación en el mercado.
- ¿Obtenemos todo el beneficio posible de nuestras capacidades tecnológicas? Dado que puede responder preguntas posteriores sobre crecimiento o en su defecto si la empresa puede o debe cambiar a una tecnología más económica pero adecuada a sus necesidades.
- ¿Tenemos activos tecnológicos que puedan ser de interés para otras empresas? Si tenemos algún activo de interés público, puede ser usado en alguna negociación o colaboración con la competencia.
- ¿Podemos hacer negocios adicionales mediante la transferencia de nuestras tecnologías? Si la estrategia desarrollada previamente apunta hacia nuevos mercados, es conveniente plantear como sacarles más provecho a nuestras tecnologías.

Ya terminado el proceso de auditoría tecnológica, hasta este punto la empresa ya puede decir que conoce sus capacidades tecnológicas con los que cuenta y a su vez, aquellas que todavía le hacen falta.

### **Plan de desarrollo tecnológico**

Se refiere a poner en marcha el curso de actividades que ayudaran a la empresa a encaminarse hacia donde quiere llegar. “El plan tecnológico debe servir para que la empresa se dote de los recursos tecnológicos (personal, equipamiento, conocimientos, esquemas de cooperación, información y alianzas) para avanzar en el logro de sus objetivos estratégicos (CamBioTec, 2016, p.73).

Este punto de desarrollo tecnológico es importante ya que trae consigo una serie de cambios en la empresa y sobre todo una demanda de recursos, que en la mayoría de los casos pueden estar

restringidos. La clave para llevar a cabo exitosamente proyectos tecnológicos definidos en la planeación es una buena priorización.

#### 5.3.3.3 Proveer

Dado que la obtención de tecnología en las organizaciones puede llegar a no ser un proceso sencillo, es importante que la empresa que desee incorporar nuevos elementos tecnológicos a su organización cuente con un marco de referencia sobre cómo debe hacerlo.

De acuerdo con la norma NMX-GT-003-IMNC-2008, la empresa debe contar con un proceso para proveer recursos tecnológicos, el cual debe considerar recursos financieros, humanos, materiales, de infraestructura y conocimiento antes y después de la realización de la adquisición. También debe definir las formas en las que va a adquirir estas tecnologías y subsecuentemente llevar un control (IMNC, 2009).

El manual de gestión de tecnología para PyMEs mexicanas otorga también algunas referencias detalladas sobre los elementos a incluir, con la diferencia de que este proceso lo identifica como habilitar. Las sugerencias del modelo PNTI son las siguientes:

- Adquirir tecnologías, ya sea comprándolas o adquiriendo licencias, derechos de uso, etc. Este punto infiere que haya necesidad de hacerlo y se traduce en la acción explícita de adquirir lo que se necesita.
- Asimilación tecnológica, donde se pone a prueba lo que se ha adquirido, no basta con identificar alguna tecnología supuestamente necesitada, sino también es ver y analizar cómo se asimila o incorpora en el ciclo de negocio<sup>2</sup>.
- Desarrollo de tecnología: Este punto nos menciona la investigación y desarrollo tecnológico puro, escalamiento, etc. la cual es variable para muchas empresas, puede que algunas tengan toda un área dedicada solo a la investigación (y comercialmente sean identificados por este rubro) o puede haber otras empresas que desarrollen tecnología incidental.

---

<sup>2</sup> La asimilación tecnológica siempre ha supuesto un enorme problema para las empresas ya que por sí sola es una barrera importante en el proceso productivo; si bien no es sencillo aplicar tecnología a procesos, como venderlas en el mercado es aún más difícil. En el artículo de “transferencia de tecnología y colaboración industria-universidad” el autor Arcesio López nos dice que estas barreras son de carácter interno y externo pero que el problema puede resolverse mediante una colaboración académico-técnica, sin embargo, esta misma propuesta trae consigo un enorme problema, el enfoque académico y de negocio difícilmente coinciden.



- Transferencia de tecnología. Similar al punto anterior, tanto el desarrollo, como la transferencia tecnológica, posee una limitante dentro de sus características de ser. El autor Arcesio López (2012), propone una alianza académico-empresarial para sobrellevar las barreras o problemas que tanto la transferencia, como el desarrollo tecnológico presentan.
- Gestión de cartera de proyectos tecnológicos, gestión de personal tecnológico, gestión de recursos financieros y gestión del conocimiento: Cómo administrar de forma eficiente los recursos relacionados con la tecnología de la empresa, incluyendo aquellos destinados a proyectos tecnológicos.

Así mismo, el manual del PNTI exige una estricta documentación de cada proceso, tales como objetivo, diagramas de flujo, etapas o actividades del proceso, métodos o procedimientos empleados, frecuencia y antigüedad, entre otros.

Por su parte CamBioTec (2016) detalla los procesos generales para el proceso de proveer (o habilitar) y los ubica en cuatro clasificaciones: transferencia de tecnología, asimilación tecnológica, formulación y administración de proyectos y gestión del conocimiento<sup>3</sup> (ver figura 11).

- Proceso de adquisición de tecnologías, es decir, comprar, adquirir licencias, hacer alianzas con proveedores de tecnología, entre los principales.
- Proceso de asimilación de tecnologías. A partir de la adquisición, es el proceso que ayuda a un mejor aprovechamiento de las tecnologías adquiridas; incluye programas de capacitación, documentación tecnológica oficial, etc.
- Proceso de investigación y desarrollo de tecnologías. Deriva directamente del departamento de investigación y desarrollo de la empresa, en la mayoría de los casos este proceso es intencionado, sin embargo, se pueden obtener tecnologías durante el proceso que no estén definidas desde un inicio.
- Proceso de transferencia de tecnología. Se da cuando la empresa decide incorporar tecnología que se encuentre en otra empresa o institución y que sea necesaria para cumplir con la estrategia establecida en la planeación estratégica. Requiere la definición de objetivos específicos, búsqueda de alternativas tecnológicas y obtención de datos,

---

<sup>3</sup> En el manual de gestión de tecnología para PyMEs mexicanas el proceso de proveer es mencionado como habilitar, sin embargo, ambos términos se refieren al proceso documentado para la obtención, asimilación y adquisición de nuevas tecnologías.

análisis comparativo, negociación con proveedor de tecnología y formalización de contrato, etc.

- Proceso de gestión de cartera de proyectos tecnológicos. Se refiere a la administración de proyectos tecnológicos considerando que estos llevan consigo una temporalidad en su existencia, es decir, la naturaleza del proyecto es que tenga un principio y un fin.
- Proceso de gestión de personal tecnológico. Se refiere a la administración del capital humano que se necesita para operar los recursos tecnológicos antes mencionados.
- Proceso de gestión de recursos financieros. Derivado de las necesidades de priorizar y administrar el capital financiero de la empresa para llevar a cabo el buen funcionamiento de las tecnologías de la empresa.
- Proceso de gestión del conocimiento. Es aquel donde se busca identificar, organizar y almacenar el conocimiento individual de los trabajadores de modo que otros puedan tener acceso a él.

En general CamBioTec, el PNTI y la norma hablan acerca de la forma general o específica de cómo la empresa se puede (o debe) hacerse de tecnologías que estén ubicadas dentro de sus necesidades. La única excepción que agrega la norma es el punto de llevar un control, aunque no especifica cómo, se puede suponer que son los requerimientos que menciona el modelo del PNTI.

Figura 11: Grupo de procesos de habilitar



Fuente: CamBioTec, 2016, p. 97.

#### 5.3.3.4 Proteger

Es el proceso que se encarga de salvaguardar los recursos tecnológicos y el patrimonio tecnológico de la empresa. La norma NMX-GT-003-IMNC-2008 menciona: para que la empresa

pueda asegurarse que esté protegiendo eficientemente los activos tecnológicos de la empresa, esta debe tener en su proceso de proteger lo siguiente:

- Políticas relacionadas con la protección de propiedad intelectual.
- Definiciones de criterios y mecanismos de la propiedad.
- Diseño de un plan para documentar la propiedad intelectual, creación de un acervo.
- Proceso de creación y salvaguarda.
- Convenios de confidencialidad (IMNC, 2009).

Podemos notar que lo anterior hace alusión en la gran mayoría a la propiedad intelectual y a la protección del cómo se puede generar tecnología. La razón de solo mencionar la propiedad intelectual como objeto a proteger, es porque la propiedad intelectual dicta el camino o el método de obtener tecnología.

Por parte del modelo del PNTI nos da las siguientes pautas:

- Gestión de la propiedad intelectual: Este tema contiene puntos de carácter legal, pero de manera general, se sugiere tener una política de protección de capital intelectual, patentes, derechos de autor, licenciamientos, etc. En este rubro, como dato adicional, el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual) es el organismo encargado de gestionar este apartado.

Por último, de acuerdo con el manual de gestión de la tecnología para PyMEs mexicanas (2016), la protección de la innovación busca evitar el uso no autorizado de los desarrollos de una organización. La falta de este proceso puede resultar no solo en la pérdida de una ventaja competitiva de la empresa, sino un punto a favor de la competencia.

Parte importante de este proceso es reconocer la existencia de tecnologías e innovación susceptibles a patentes en primera instancia y a su vez, buscar la mejor forma de protegerlos legalmente. A diferencia de las dos fuentes anteriores (tanto la norma del IMNC, como el PNTI), el manual de CamBioTec (2016), nos otorga un proceso a explorar que intentaría cubrir en su generalidad, los puntos mencionados.

El proceso empieza por determinar la política, lo cual quiere decir que se debe conocer la intención de la empresa por proteger su patrimonio tecnológico e innovador y no solo eso, sino que la empresa debe de incluirla como parte de la estrategia ya que, de no ser así, solo generarían costo sin beneficio. Una vez definida la política, CamBioTec (2016) sugiere hacer una

estrategia de explotación comercial. Esto lleva muchos puntos a analizar o cuestionar, ya que no puede ser de todo el dominio público al tener muchos aspectos que pueden llegar a ser plagiados inclusive, por los mismos empleados de la empresa. Por su parte, el manual de gestión tecnológica para PyMEs mexicanas (2016) también menciona que la política de material de propiedad intelectual debe ser explícita y de conocimiento público dentro de la empresa.

Los cuatro tipos de estrategia de explotación comercial de acuerdo con CamBioTec (2016) son:

- Venta directa del producto en condiciones de exclusividad amparada por títulos de patente, marca y diseño.
- Oferta de patentes de explotación mediante las cuales la empresa transferirá derechos a cambio de pagos de regalías.
- Uso de títulos de propiedad intelectual cuando se hace una alianza estratégica con otra empresa. La propiedad intelectual juega entonces como aportación de capital una vez obtenida su respectiva valuación.
- Los títulos se consideran como patrimonio y fungen como medio para la obtención de créditos o capital de riesgo.

Una vez definida la estrategia, siguiendo el proceso, esta se debe mandar a aprobar para que posteriormente se puedan diseñar los mecanismos de protección (patentes, secreto industrial, etc.) y se lleve a cabo la explotación comercial con un menor riesgo de perder la ventaja competitiva.

#### 5.3.3.5 Implantar

Se considera el proceso subsecuente a la planeación, habilitación, vigilancia y protección que se da cuando se entra a la fase final donde se busca explotar la innovación en forma de producto, proceso, mercadotecnia u organización. La norma NMX-GT-003-IMNC-2008 considera que la organización debe generar un proceso para desarrollar proyectos tecnológicos y colocarlos en el mercado de innovaciones tecnológicas (IMNC, 2009). A su vez, este proceso (una vez completados los proyectos y las innovaciones tecnológicas) debe evidenciar:

- Que efectivamente se realizaron los proyectos incluidos en la cartera,
- Se evaluaron los beneficios derivados de los proyectos,
- Los resultados se evalúan para decidir la protección de su propiedad intelectual,
- La cobertura e impacto de las innovaciones tecnológicas desarrolladas y,

- De ser el caso, evidenciar las modalidades desarrolladas para el uso y/o explotación comercial de las innovaciones (IMNC, 2009, p. 7)

Por otra parte, el manual de gestión de tecnología para PyMEs mexicanas haciendo referencia al modelo nacional de tecnología e innovación, se considera que es el proceso que asegura que los nuevos productos lleguen al mercado o que los nuevos procesos en la empresa se estén llevando a cabo. Este proceso funge como el realizador de toda la gestión de la tecnología e innovación ya que pone a prueba todo lo propuesto en los puntos anteriores. Sus objetivos centrales de acuerdo con el manual de gestión de tecnología (CambioTec, 2016, p. 4) son:

- Lograr que la innovación se lleve a cabo en la empresa en sus diversas acepciones (producto, proceso de mercadotecnia, organizacional). (PNTI, 2015b: 15).
- Introducir en el mercado productos nuevos o con características de desempeño mejoradas.
- Adoptar nuevas formas para elaborar cosas.
- Nuevas formas de introducir al mercado productos.
- Nuevas formas para estructurar las empresas de forma que se vuelvan más competitivas.

#### 5.3.4 El Diagnóstico de la organización

Es importante tener un diagnóstico de la organización que sirva como referencia para ubicar la situación de la empresa en materia de tecnología e innovación, sin ello, el proyecto es susceptible a sufrir demoras en la comprensión de los conceptos fundamentales de la norma. Por el contrario, al hacer el diagnóstico, en general, el tiempo siempre será relativamente corto para conocer perfectamente a la organización, por ello, es preciso tomar selectivamente las características más importantes de la empresa (Rodríguez Mancilla, 2005). Aunque el resultado del diagnóstico no busque tener una medición del grado de innovación y tecnología, en la práctica es bastante útil tener un antecedente de cualquier intento por parte de la dirección. Bajo estos criterios Chiesa, Coughlan y Voss proponen un modelo de seis etapas (Terré, 1999):

- I. Hacer que la directiva y la gerencia dispersen el mensaje de que la organización necesita innovar dentro de la empresa. La organización se debe plantear las siguientes preguntas o similares:
  - a. ¿Cuál es el rol de la innovación dentro de las empresas en la planeación a largo plazo?

- b. La gerencia ¿Debe controlar y tomar en cuenta la innovación o debe dejarla a la improvisación?
  - c. La gerencia ¿Establece formas para comunicar interna y externamente que son innovadoras?
  - d. ¿Cómo es que la gerencia desarrolla “*know how*” con base en las habilidades de los empleados?
  - e. ¿Cómo es que la gerencia lidia con el riesgo inherente de experimentar con innovación?
- II. La organización se debe enfocar en crear nuevos conceptos en lugar de confiarse en aquellos que la llevaron al éxito en el principio. Se deben enfocar también en estudios de mercado, posicionamiento de producto y mayor testeo. Se deben plantear las siguientes preguntas o similares:
- a. Al crear nuevos productos, ¿En qué grado la empresa toma en consideración las necesidades presentes y futuras del cliente, así como las actividades de la competencia directa?
  - b. ¿Cómo es que la compañía promueve las nuevas ideas, el pensamiento innovador y la creatividad entre sus empleados?
  - c. ¿Cómo es que la compañía plantea la creación de nuevos conceptos?
  - d. ¿Cómo es que la compañía ideas y conceptos a desarrollarse?
  - e. Las herramientas para generar nuevos conceptos ¿Son diseminadas de forma correcta?
- III. La compañía deberá promover el desarrollo de nuevos productos para abastecer nuevas necesidades del mercado que se vayan suscitando. El proceso es crítico, ya que se asigna en muchos casos hasta un 80% de los costos. La empresa debe plantearse las siguientes preguntas o similares:
- a. ¿Qué información es usada en la compañía para el desarrollo de nuevos productos?
  - b. En qué medida los departamentos cercanos ¿forman parte del proyecto?
  - c. La compañía ¿establece tiempos para definir costos, objetivos y monitoreo seguido de proyecto?
  - d. En qué medida las nuevas tecnologías ¿Se introducen en el desarrollo de nuevos productos?
  - e. Las tecnologías para desarrollar productos ¿Son usadas a gran escala y de manera continua?

- IV. La compañía definirá nuevos procesos de acuerdo con los nuevos productos que se hagan. Se tomarán en cuenta dos tipos de proceso, aquellos ligados a la producción y los que estén ligados a procesos de marketing. La empresa se deberá plantear las siguientes preguntas o similares:
- ¿Cómo es que la compañía monitorea los procesos de manufactura de tecnologías y los modelos usados para el manejo de procesos de producción?
  - La compañía ¿Asigna recursos para desarrollar nuevos procesos de producción?
  - La compañía ¿Tiene planes para subcontratar procesos?
  - La compañía ¿Planea innovar integrando actividades de logística?
  - Las herramientas para innovar en procesos ¿Son usadas en un grado significativo?
- V. La empresa deberá rediseñar los procesos de marketing con el propósito de encontrar nuevas necesidades de los clientes. La empresa deberá plantearse las siguientes preguntas o similares:
- La compañía ¿Hace inversiones o prácticas para rediseñar los procesos actuales de marketing?
  - ¿Cómo es que la compañía hace mercadeo para un nuevo producto?
  - ¿Cómo es que la compañía rediseña nuevos procesos de marketing? ¿Cómo es que incrementan el valor del producto?
  - La compañía ¿Mantiene contactos con sus clientes después de la venta?
  - La compañía ¿Tiene en consideración el potencial de mercado ofrecido por nuevas tecnologías de información?
- VI. La compañía deberá diseñar sus estrategias de acuerdo con el manejo del conocimiento y la tecnología. El manejo de estos recursos irá enfocado a los procesos como servicios posventa, logística, entre otros. La empresa deberá plantearse las siguientes preguntas o similares:
- ¿Cómo es que la compañía identifica tecnologías claves para el negocio y cómo es que estas impactan los nuevos productos?
  - ¿La compañía planea introducir nuevas tecnologías durante el proceso de introducción de nuevos productos?
  - ¿Hay algún proceso que defina si los procesos deben ser internos o subcontratados?
  - La compañía ¿Maneja el conocimiento apropiadamente?
  - La compañía ¿Maneja sus activos de propiedad intelectual?

Terré (1999) sugiere que para poder medir a una organización se deben entregar las tasas de crecimiento de tres a cinco años una vez empleado el proyecto de un sistema de gestión de la innovación.

## 6. Marco metodológico

A finales del año 2015 se planteó establecer un proyecto de implementación de gestión de la tecnología y de la innovación en empresas a través de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 que, a su vez, se refiere a los requisitos de un sistema de gestión de tecnología. Para ello, se desarrolló una guía conceptual con el fin de ayudar a las empresas a la implantación debido a que muchos términos son de carácter técnico y necesitan ser profundizados en cierta medida.

Este fue elaborado por el personal académico del ITESO con base en la norma y en el modelo de gestión de tecnología e innovación del Premio Nacional de Tecnología e Innovación (Véase Anexo 2).

### 6.1 Guía para la implantación de un sistema de gestión de la innovación y tecnología

El documento tiene como fin servir como guía para las empresas que deseen aplicar la metodología de la gestión de la innovación y la tecnología como plataforma para innovar, ser más competitivos, enfrentar y adaptarse a los cambios tecnológicos de nuestros tiempos. Es importante recordar que la guía tiene como objetivo ser un marco de referencia que se adaptará al entorno externo e interno de la organización, mas no un proceso estricto que se tiene que seguir al pie de la letra.

La implantación del sistema comprende tres etapas principalmente:

- 1) Diagnóstico de la Organización.
- 2) Diseño del sistema de gestión de la innovación y tecnología.
- 3) Implantación del sistema de gestión de la Innovación y tecnología.

El diagnóstico de la organización está basado en el modelo de auditoría de CIDEM<sup>4</sup> que, basándose en diversas metodologías de gestión de la innovación, construyó un modelo de evaluación para la gestión de la innovación, con el objetivo de encaminar a las pequeñas y grandes empresas a gestionar su innovación empezando por su autoevaluación.

---

<sup>4</sup> <https://www.scribd.com/doc/36391811/Guia-Diagnostico-Innovacion-CIDEM>



### 6.1.1 Perfil de la empresa

La empresa “A” pertenece al sector metalúrgico y se encuentra localizada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco desde hace más de tres décadas. Esta cuenta con un portafolio diversificado de productos para la industria de la construcción, pero, el negocio principal son las estructuras de acero como tanques y piezas de acero (moldes metálicos, piezas especializadas, productos más genéricos, entre otros). A su vez, la empresa cuenta con tres plantas para llevar a cabo una mejor planeación de la producción de los productos.

Para dar un contexto amplio a la empresa en el mercado, se destaca que el 40% de lo producido se monta en alguna de las plantas y el restante se hace en sitio de obra. Referente a las exportaciones, se estima que el 30% de lo que se hace está destinado a Canadá, Estados Unidos y solo una pequeña parte se manda a clientes en Europa. Como dato adicional, recientemente la empresa ha incursionado en el sector energético debido al buen desempeño y reputación de sus productos y ha detectado que puede ser un área de oportunidad, ya que como proveedor es un buen socio estratégico.

La empresa cuenta con alrededor de 250 empleados de los cuales aproximadamente 50 realizan trabajos administrativos. La estructura y composición de la empresa se ilustra en el organigrama que se adjunta en la parte de anexos (ver anexo 3). La empresa cuenta con un departamento de ventas que a su vez es apoyado por la alta dirección con el objetivo de adquirir un mayor número de contratos.

Algunas certificaciones y características de trabajo con las que cuenta son las siguientes:

- ASME “S” y “U”. Estampados para tanques y recipientes, donde la “S” indica aquellos que son sometidos a fuego directo, mientras que la “U” es para los que no.
- Certificado de calidad basado en el ISO 9001:2008. Requerimiento de calidad por parte del mercado y algunos clientes.
- Los procesos de fabricación están basados en:
  - ASME (*American Society of Mechanical Engineers*). Para equipo sometido a presión.
  - AWS (*American Welding Society*). Para los procesos que lleven soldadura (AWS D1.1 soldaduras de estructuras en general y AWS D1.5 para soldaduras en puentes).

- AISC (*American Institute of Steel Construction*). Para los diseños, fabricación y construcción de estructuras de acero (lineamientos generales).
- API (*American Petroleum Institute*). Se usa en la fabricación de tanques de almacenamiento.
- ASTM (*American Society of Testing Materials*). Define pruebas y ensayos a los que se deben someter los materiales.
- ANSI (*American National Standards Institute*). Referencia a los estándares de medición o típicamente usadas en accesorios metálicos.
- Certificación en LAPEM (*Test Laboratory of Materials and Equipment*) como proveedor de CFE (Comisión Federal de Electricidad).

La empresa no necesita estrictamente certificarse en los ISO para hacer negocios con sus clientes. Sin embargo, si necesita certificarse en ASME debido a la naturaleza de su giro, de los proyectos y sus clientes.

Una parte importante en la elaboración o la generación de innovación deriva de la capacidad del equipo de trabajo para resolver requerimientos específicos de los clientes.

El negocio de la empresa consiste principalmente en dos vertientes, aquellos proyectos que son derivados de productos estandarizados, por ejemplo: piezas de metal en serie (ollas, vigas, etc.), y, por otra parte, proyectos que tienen un grado de complejidad alto, por ejemplo, el soporte de un puente y el puente mismo. Es importante destacar que 9 de cada 10 clientes, llega con un proyecto que no requiere diseños adicionales, salvo validar su producción y funcionalidad por parte del área de ingeniería.

## 6.2 Intervención

Previamente a las sesiones con la empresa, el equipo de trabajo definió el objetivo de la consultoría, implantar un sistema de gestión de tecnología de acuerdo con los estándares de la NMX-GT-003-IMNC-2008 de manera guiada y asistida.

Las etapas que se llevaron a cabo fueron, la comprensión de la situación de la empresa, diagnóstico, definición de los procesos, análisis de las tecnologías con las que la empresa cuenta, definir qué tipo de innovación es la que empata con sus actividades, revisar los procedimientos, entre otras. A grandes rasgos, se buscó implantar medidas para ejercer gestión de la tecnología de acuerdo con los requerimientos de dicha norma, las cuales se abordarán a continuación.

### 6.2.1 Inicio del proyecto

La primera sesión consistió en la presentación de los involucrados, la descripción de la empresa, presentación del proyecto y diagnóstico de esta. Este último se basó en el modelo de Chiesa, Coughlan y Voss de seis etapas (Terré, 1999), el cual pretende cubrir las siguientes áreas en lo general:

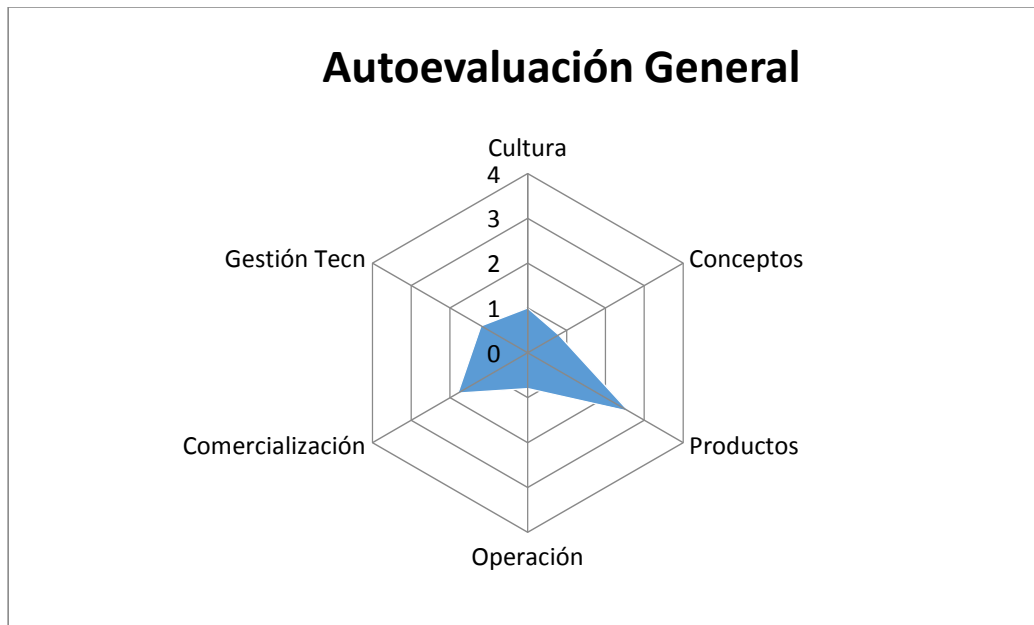
- Cultura.
- Gestión tecnológica.
- Desarrollo de nuevos conceptos.
- Innovación de operaciones.
- Innovación de comercialización.
- Gestión tecnológica.

El diagnóstico completo se puede ver el Anexo 4, la síntesis de los resultados obteniendo se pueden ver gráficamente en la figura 13, al analizarlos se llegó a la siguiente conclusión:

“Debido a la naturaleza de los productos y del mercado en el cual participa la empresa A, el desarrollo de nuevos productos es el área donde realiza más innovación con intención y buscando resultados que le permitan atender los requerimientos y necesidades del cliente. El implantar la gestión de la innovación y reconocerla como un proceso más dentro de la empresa apalancaría una oferta de servicios con valor a los clientes, contribuiría a mejorar la eficiencia en las operaciones de la empresa y aportaría un elemento de diferenciación respecto a su competencia, entre otros.

El resto de las áreas representan oportunidad de mejora, que asumimos, de hacerlas capitalizaría en menor tiempo lo invertido en las innovaciones (tiempo, dinero, planeación y ejecución de cada proyecto), mayor productividad y rendimiento de la inversión.”

Figura 13: Resultados generales del diagnóstico de la empresa

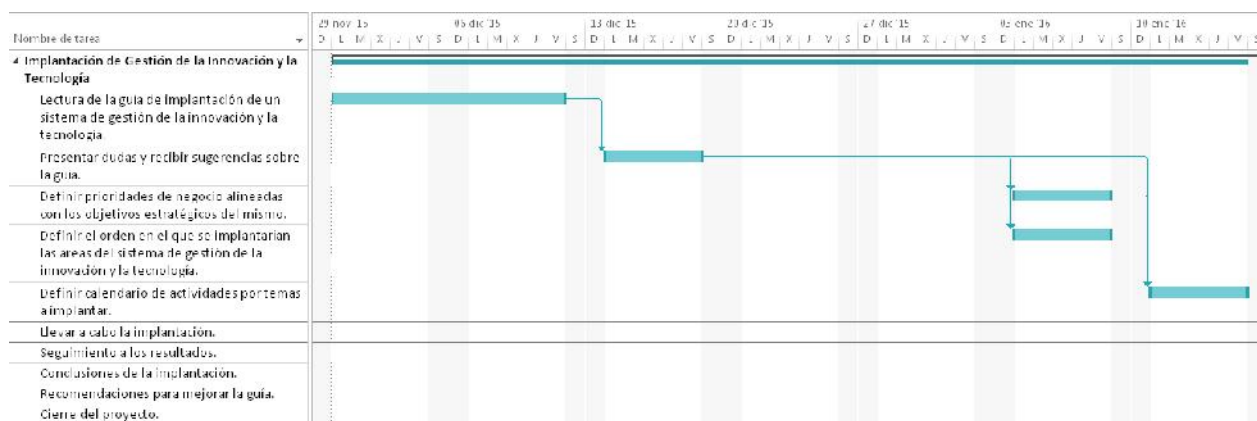


Fuente: Elaboración propia

Los primeros pasos que se realizaron por parte de la empresa y el equipo consultor, fue hacer un plan de trabajo De acuerdo con la figura 14:

- Lectura de la guía de implantación de un sistema de gestión de la innovación y la tecnología, por parte del personal de la empresa.
- Presentar dudas y recibir sugerencias sobre la guía, por parte del personal de la empresa.
- Definir prioridades de negocio alineadas con los objetivos estratégicos del mismo, por parte del personal de la empresa en colaboración con consultores.
- Definir el orden en el que se implantarían las áreas del sistema de gestión de la innovación y la tecnología, en equipo personal de la empresa y consultores.
- Definir calendario de actividades a implantar dividido por temas, por parte del equipo de la empresa y consultores.
- Llevar a cabo la implantación, por parte del personal de la empresa en colaboración con consultores.
- Seguimiento de los resultados, por parte de los consultores.
- Conclusiones de la implantación.
- Recomendaciones para mejorar la guía, por parte del personal de la empresa.
- Cierre del proyecto.

Figura 14. Plan de Trabajo



Fuente: Elaboración propia

Con base en las conclusiones generales del diagnóstico, se pudo definir que no hay una cultura de la innovación como tal, sino que parte de esta innovación tiene base en los requerimientos de los clientes; si hay algunos cursos para certificación y capacitación de personal. En general la percepción por parte de los consultores es que uno de los aspectos relevantes a cambiar es la forma de pensar de la empresa.

### 6.2.2 Desarrollo de conceptos de la guía de gestión de la innovación y la tecnología

En este subtema se describirán los elementos principales de la guía proporcionada a la empresa, los cuales, se pedían definir internamente para efectos del sistema que se pretendía implantar. Esta es una descripción breve desde el punto de vista de lo que se le pide a la empresa que haga; la guía se encuentra en el anexo 2 dentro del documento para una mayor revisión y profundización de los temas.

En las generalidades para la gestión de la innovación y la tecnología se describe el objetivo, acciones a desarrollar y el responsable. Aquí se debe de poner aquellos procesos que apoyen al sistema de GIT, definir las fases para determinar avances en la implantación, así como plantear la factibilidad del sistema con sus respectivos recursos.

Para la documentación requerida, se pide a la empresa establecer la documentación necesaria para el sistema de GIT, la cual tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de la puesta en marcha del proyecto. Se sugiere como documentación necesaria, una política de innovación/tecnológica, desarrollo de documentos que garanticen la planificación, operación y seguimiento y control del sistema de GIT, registros que demuestren la implantación del sistema

de GIT, contar con un control de documentos que pueda dar lugar a adecuar antes de su difusión mediante aprobación, corrección, entre otros y control de los registros que se hagan. También se pide identificar a los responsables del sistema.

En el compromiso de la dirección/ planeación estratégica de la guía de GIT se pide dar evidencia de compromiso de la dirección y asignar responsabilidades. Para las generalidades se busca que la dirección asigne y defina modelos y procesos para el sistema de gestión de GIT, comunicar a los integrantes, aprobar y asegurar la disponibilidad de los recursos requeridos (materiales, financieros, humanos, de tiempo), nombrar responsables y revisar periódicamente el sistema de GIT. Otro elemento que busca este punto tiene que ver con la visibilidad que la alta dirección de sobre la influencia del entorno, es decir, la dirección debe otorgar (dentro de lo permisible y factible), información de proveedores, demandas de accionistas, requisitos legales, innovaciones, tendencias y cambios tecnológicos y comparación con otras organizaciones desde su enfoque. Adicionalmente, se pide que la dirección haga una política tecnológica coherente con las políticas de la organización, donde se busque proteger el patrimonio tecnológico y las innovaciones que la empresa desarrolle. Así mismo, la empresa debe asignar a los responsables del sistema de GIT, enviar los comunicados y notificaciones pertinentes y periódicamente, hacer las revisiones al sistema de GIT que le correspondan.

En el apartado del capital intelectual de la guía de GIT, se pide a la organización en conjunto desarrollar una lista de todo el capital intelectual que pueda existir en la empresa. Esto incluye o sugiere, inventario de capital humano (mano de obra, grado de estudio, capacitaciones, entre otros), inventario de capital social (aquellos grupos con los que la empresa se relaciona al exterior), inventario de capital estructural (procesos, métodos, guías, procedimientos, entre otros).

Posteriormente, la guía menciona los procesos sustantivos de GT (generalidades de GT, vigilar, planear, proveer, proteger e implantar) y define para cada una de estas, objetivo, actividades a desarrollar y responsable.

Dentro de las generalidades de GT se pide identificar a la empresa actividades de investigación, desarrollo e innovación, determinar su relación, asegurar la disponibilidad de recursos para el proceso de gestión de la tecnología, entre otros. Este proceso de gestión de tecnología debe tener objetivo, etapas, metodologías, evidencias de la aplicación del proceso, resultados obtenidos, relaciones con otros procesos de la organización e indicadores de evaluación.

Para las actividades de vigilancia la guía propone a la empresa, identificar y entender las tecnologías relacionadas con la competitividad de los productos y/o servicios de la organización en la actualidad y sus tendencias. Esto quiere decir también, que la empresa debe tener (o realizar) un inventario de los activos tecnológicos de la empresa del cual debe rescatar el estado, grado de madurez, utilidad y tendencia de estos. También se le sugiere a la empresa un plan de implantación de vigilancia por fases (definir factores críticos de vigilancia relacionados con la estrategia de la empresa, identificación de fuentes de información, definición de un plan de vigilancia, medición, retroalimentación y corrección).

En la planeación, la guía sugiere que la empresa establezca un plan acertado para hacerse de tecnología considerando toda la información disponible. En este mismo medio, la guía hace hincapié en empezar por generación de ideas, afianzamiento de estas, elecciones alternativas, análisis de factibilidad, afinación de objetivos, elaboración de propuesta, obtención de recursos e inicio del proyecto.

En la parte de proveer, la guía pide a la empresa enlistar los recursos humanos, financieros, materiales, entre otros, para poder desarrollar el proyecto deseado. También se sugiere establecer la modalidad de vinculación y establecer un control del ejercicio de los recursos asignados.

En la parte de proteger, la guía busca definir los criterios para buscar la protección del patrimonio tecnológico. Es importante destacar que no solo se propone buscar la protección del patrimonio, sino también, dar los medios de identificación a la organización para evaluar si el paso correcto a seguir es desarrollar algún mecanismo de protección. Antes de ello, la guía sugiere establecer políticas internas referentes a protección de la propiedad intelectual que abarquen confidencialidad con personal externo de la empresa y empleados, solicitud, administración y registro de la propiedad intelectual, cesión, transferencia, o licenciamiento de derechos de propiedad intelectual, retribución económica por regalías, responsables, entre otros. Establecer criterios y mecanismos de protección de la propiedad intelectual, diseño de un plan para resguardar la propiedad intelectual y establecer convenios estratégicos para la protección de la propiedad intelectual.

En el proceso de implantar, dado que este es el resultado de todos los procesos sustantivos anteriores (vigilar, planear, proveer y proteger), la guía sugiere identificar elementos que den fe a este proceso, tales como proyectos tecnológicos, beneficios derivados de la innovación, resultados susceptibles a protección de propiedad intelectual, impactos por tecnologías

desarrolladas, nuevas modalidades comerciales o nuevos modelos de negocio gracias la explotación de algún desarrollo de la organización, entre otros.

Por último, la guía describe en su apartado de análisis, evaluación y mejora, las generalidades que una empresa debe mostrar al implantar un sistema de gestión de innovación y tecnología. También se le solicita a la empresa definir indicadores que puedan evidenciar el buen o mal funcionamiento del sistema de GIT. Igualmente, se solicita hacer una evaluación y seguimiento de los proyectos, analizar los datos arrojados durante la implantación y ejecución del sistema de GIT, realizar auditorías internas periódicamente. En caso de encontrar posibles mejoras al sistema, realizarlas, en caso de encontrar no conformidades, corregirlas y en caso de encontrar algún posible riesgo que atente contra la integridad del funcionamiento del sistema de GIT, analizar las causas y raíz, plantear una acción correctiva y ejecutarla.

Todo lo descrito en el punto 6.2.2 se puede revisar en su totalidad en el anexo 2 dentro de este documento.

### 6.2.3 Implantación de GT

#### **Detección de las actividades de GT en el proceso de producción**

De acuerdo con lo propuesto en el plan de trabajo, se otorgó la guía de gestión de la tecnología al personal correspondiente de la empresa, esperando retroalimentación y comentarios de su parte. Sin embargo, el equipo responsable del proyecto no pudo identificar actividades de gestión de la tecnología dentro de la empresa, seguido de la falta de apoyo de la alta dirección y desconocimiento de los temas a tal grado, que se necesitaban capacitar el personal lo cual requería tiempo y presupuesto para ello. Por lo tanto, se decidió cambiar la estrategia a identificar los elementos de la gestión de la tecnología que hacían cotidianamente.

Para conocer si la empresa monitoreaba el ambiente competitivo, así como los datos que proporcionan los análisis para la toma de decisiones. Se construyó una matriz que facilitaría la identificación de las actividades de vigilancia en los principales procesos de producción (Ver Tabla 1).

Considerando que los procesos de producción descritos en la tabla 1 parten de la solicitud del cliente y terminan en la inspección del producto terminado, se pudo constatar que no se hacía vigilancia en dicho proceso.



Tabla 1: Cuadro de procedimientos de vigilancia

Empresa \_\_\_\_\_

Fecha: Febrero 26 de 2016

Procedimientos de Taller	Vigilar			
	Edo del Arte	Competidores	Comercial	Entorno
Elaboración e implementación de procedimientos				
Revisión y especificación del proyecto en la etapa de negociación				
Inspección de producto				
Documentación del proyecto para el cliente				

Fuente: Elaboración propia.

Se identificó que la gestión de tecnología de la empresa está basada en normas, por ello, se construyó otra matriz que detalla las actividades de los principales procesos de producción y se determinó en cuales casos se compara con las normas en las que está certificada la empresa o en su defecto, en qué casos se compara con la información del cliente (ver Tabla 2).

En la tabla 2, a diferencia se la tabla 1, se describió el proceso de realización de dos productos de la empresa, buscando trazar con detalle, cada uno de los pasos. Una vez obtenido esto, se planteó al equipo de la empresa describir contra qué se estaban comparando las prácticas que ellos llevaban, obteniendo que, en la mayoría de los casos, la revisión de cómo hacer ese paso en específico se realizaba contra las normas, mientras que, en tres ocasiones, la revisión se hacía contra las indicaciones del cliente.

Dado que el proceso de vigilancia de acuerdo con la gestión de la tecnología (NMX-GT-003-IMNC-2008) indica que la organización debe de ser capaz de monitorear normas técnicas y regulaciones que sean relevantes para sus actividades, se puede considerar que la empresa hace vigilancia. Estos procesos de monitoreo a las normas no están expresados con certeza en los procedimientos internos de la empresa, pero, se intuye por el conocimiento, la capacidad y la experiencia de las áreas, que se siguen en la mayoría de los casos.

Tabla 2: Tabla de procesos contra vigilancia

<b>Fecha:</b>	Thursday, March 10, 2016				
		<b>Vigilar</b>			
		<b>Edo del Arte</b>	<b>Competidores</b>	<b>Comercial</b>	<b>Entorno</b>
<b>Tanques</b>					
Solicitud de Paileria - Del cliente				Revisión con el cliente	
Diseño de ingeniera		Revisión contra norma			
Ingenieria de detalle-Incluye materiales		Revisión contra norma			
Requisición de compras.		Revisión contra norma			
Se manda el pedido a producción		Revisión contra norma			
Inspección de soldadura		Revisión contra norma			
	END Durante el proceso	Revisión contra norma			
	END al final del proceso	Revisión contra norma			
Inspección de habilitado y armado		Revisión contra norma			
	Control dimensional	Revisión contra norma			
	Trazabilidad	Revisión contra norma			
Control dimensional		Revisión contra norma			
END según especificaciones del proyecto		Revisión contra norma			
Mapeo de soldadores		Revisión contra norma			
Acopio de certificados de materiales		Revisión contra norma			
Visita de inspector de certificación.		Revisión contra norma			
<b>Estructuras</b>					
Cotización-venta				Revisión con el cliente	
Contrato y orden de compra				Revisión con el cliente	
Ingeniera de detalle		Revisión contra norma			
Requisición de compras.		Revisión contra norma			
Se manda el pedido a producción		Revisión contra norma			
Inspección de soldadura		Revisión contra norma			
	END Durante el proceso	Revisión contra norma			
	END al final del proceso	Revisión contra norma			
Inspección de habilitado y armado		Revisión contra norma			
	Control dimensional	Revisión contra norma			
	Trazabilidad	Revisión contra norma			
Control dimensional		Revisión contra norma			
END según especificaciones del proyecto		Revisión contra norma			
Mapeo de soldadores		Revisión contra norma			
Acopio de certificados de materiales		Revisión contra norma			
Visita de inspector de certificación.		Revisión contra norma			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Tabla de procesos contra planeación

Fecha:	Thursday, March 10, 2016	
		<b>Planear/Factores de Éxito</b>
<b>Tanques</b>		
Solicitud de Pailería - Del cliente		PRECIO COMPETITIVO, TIEMPO DE ENTREGA Y CALIDAD DEL PRODUCTO
Diseño de ingeniería		EFICIENTAR EL PROCESO DE SOLDADURA Y TIEMPOS DE CONSTRUCCION
Ingeniería de detalle-Incluye materiales		MINIMIZAR ERRORES EN VOLUMETRIAS DE MATERIALES
Requisición de compras.		ENCONTRAR MENORES COSTOS DE MATERIA PRIMA E INSUMOS
Se manda el pedido a producción		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Habilitado de materia prima		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Armado del producto		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Soldadura		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Inspección de soldadura		
	END Durante el proceso	ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
	END al final del proceso	ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
Inspección de habilitado y armado		
	Control dimensional	ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
	Trazabilidad	
Control dimensional		ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
END según especificaciones del proyecto		ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
Mapeo de soldadores		ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
Acopio de certificados de materiales		ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
Visita de inspector de certificación.		
<b>Estructuras</b>		
Cotización-venta		PRECIO COMPETITIVO, TIEMPO DE ENTREGA Y CALIDAD DEL PRODUCTO
Contrato y orden de compra		EFICIENTAR EL PROCESO DE SOLDADURA Y TIEMPOS DE CONSTRUCCION
Ingeniería de detalle		MINIMIZAR ERRORES EN VOLUMETRIAS DE MATERIALES
Requisición de compras.		ENCONTRAR MENORES COSTOS DE MATERIA PRIMA E INSUMOS
Se manda el pedido a producción		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Habilitado de materia prima		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Armado del producto		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Soldadura		MENORES TIEMPOS DE PRODUCCION CON BUENA CALIDAD
Inspección de soldadura		
	END Durante el proceso	ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
	END al final del proceso	ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
Inspección de habilitado y armado		
	Control dimensional	ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
	Trazabilidad	
END según especificaciones del proyecto		ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
Mapeo de soldadores		ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO
Acopio de certificados de materiales		ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se hizo intento de hacer el mismo ejercicio basándose en el proceso de producción de la empresa y para los demás elementos de la GT, planeación, provisión e implantación, ver Tablas 3 a 5.

En la tabla 3 de planeación, se plantearon de igual forma los dos procesos de los productos principales, sin embargo, a diferencia de la tabla 2, se buscó ejemplificar el factor de éxito predeterminado de los pasos para construir el producto de acuerdo con las normas. En otras palabras, “lo que debe hacer la empresa para que se lleve a cabo correctamente el proceso de producción”.

Para revisar si la empresa tiene planeación de acuerdo con la gestión de la tecnología, se revisó la norma NMX-GT-003-IMNC-2008, la organización debe señalar su estrategia, sus objetivos, hacer un plan tecnológico, con base a lo previo definir una cartera de proyectos y establecer formas de monitorear avances. La empresa no hace el plan tecnológico en forma intencional, sino que, los requerimientos se dan sobre la marcha de algún proyecto demandado por el cliente. De igual forma, la empresa monitorea sus proyectos, pero en muchos casos, no lo hace estructuradamente con una metodología, sino son monitoreados por inspectores de obra, de nueva cuenta, siguiendo los estándares de las normas de ingeniería. La alta dirección no parece involucrarse en la formulación de una estrategia propia de un proceso de gestión de tecnología.

Respecto al enfoque del área de calidad de la empresa sea cumplir con los estándares de las normas de construcción al cien por ciento, se puede intuir que la empresa debe ejecutar o hacer un proceso de planeación para que esto suceda. La tabla 3 de planeación ejemplifica que la empresa si puede llegar a definir factores de éxito en cada uno de sus pasos en la elaboración de sus productos principales.

La empresa no hace auditorías tecnológicas, ya que, no cuenta con una planeación tecnológica, sin embargo, se le solicitó a la empresa identificar, posteriormente, en el paquete tecnológico ya que se le quería dar mayor seguimiento a los procesos sustantivos de gestión de la tecnología.

En la tabla 4 se hace una comparación de los pasos que hay en la elaboración de tanques y estructuras contra los elementos que se proveen a la organización. Así mismo, se solicitó poner cuales son los criterios para definir la mejor opción y por último notas adicionales que sirven como referencia en caso de buenas decisiones.

De acuerdo con los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008, el proceso de proveer tiene que ver con la obtención de tecnología, ya sea por adquisición, asimilación, desarrollo de tecnología o transferencia de tecnología y en su defecto, una gestión de cartera de proyectos servirá de apoyo cuando se tengan varios elementos a incorporar.

La obtención de materiales y las inspecciones están detallados en los procedimientos que lleva la empresa, sin embargo, se notó un problema a la hora de la recepción de insumos, ya que, en muchas ocasiones no se llevaban los controles necesarios para clasificar el material e inventararlo donde era conveniente.

Tabla 4: Tabla de procesos contra Proveer

Fecha:	Thursday, March 10, 2016				
		<b>Proveer</b>			
		<b>Cotización</b>	<b>Selección</b>	<b>Nota</b>	
<b>Tanques</b>					
Solicitud de Pailería - Del cliente					
Diseño de ingeniería					
Ingeniería de detalle-Incluye materiales					
Requisición de compras.		Solicitar a 4 proveedores	1.Precio 2.Tiempo	beneficios de hasta 4.6%	
Se manda el pedido a producción					
Inspección de soldadura					
	END Durante el proceso	Solicitar a 2 proveedores	1.Tiempo	END Lab. Externos	
	END al final del proceso	Solicitar a 2 proveedores	1.Tiempo	END Lab. Externos	
Inspección de habilitado y armado					
	Control dimensional				
	Trazabilidad				
Control dimensional					
END según especificaciones del proyecto					
Mapeo de soldadores					
Acopio de certificados de materiales					
Visita de inspector de certificación.		Solicitar a 2 proveedores	1.Precio		
<b>Estructuras</b>					
Cotización-venta					
Contrato y orden de compra					
Ingeniería de detalle					
Requisición de compras.		Solicitar a 4 proveedores	1.Precio 2.Tiempo	beneficios de hasta 4.6%	
Se manda el pedido a producción					
Inspección de soldadura					
	END Durante el proceso	Solicitar a 2 proveedores	1.Tiempo	END Lab. Externos	
	END al final del proceso	Solicitar a 2 proveedores	1.Tiempo	END Lab. Externos	
Inspección de habilitado y armado					
	Control dimensional				
	Trazabilidad				
Control dimensional					
END según especificaciones del proyecto					
Mapeo de soldadores					
Acopio de certificados de materiales					

Fuente: Elaboración propia

Esto provocaba que se perdiera el control del inventario físico y se hicieran compras “extraordinarias” afectando el avance de los proyectos. Por lo tanto, aunque la empresa no especifique que instrucciones deben llevar las inspecciones y los materiales solicitados, se asume que los proveedores de laboratorio de pruebas de soldadura y materiales cumplen con los estándares de las normas de calidad que el mercado solicita, pero, la empresa puede llegar

a tener errores internos a la hora de manejar sus inventarios y algunos otros elementos a habilitar o proveer (soldadores, recursos financieros, materiales especiales, etc.).

Figura 5: Tabla de procesos de implantación

Fecha:	Thursday, March 10, 2016			
Implantar				
		Control Seguimiento	Resultados	Recursos Aplicados
<b>Tanques</b>				
Solicitud de Paileria - Del cliente				
Diseño de ingeniera		Aprobación de tercero	Volumetria	horas/hombre utilizados
Ingenieria de detalle-Incluye materiales		Revisión cruzada	Volumetria	horas/hombre utilizados
Requisición de materiales.		Mejor precio	Orden de compra	Devolciones pedidos, Atraso de producción
Se manda el pedido a producción				
Inspección de soldadura				
	END Durante el proceso	Verificación vs plano	VoBo Calidad	Horas/hombre utilizados
	END al final del proceso	Verificación vs plano	VoBo Calidad	Horas/hombre utilizados
Inspección de habilitado y armado				
	Control dimensional	Verificación vs plano	VoBo Calidad	horas/hombre utilizados
	Trazabilidad	Verificación vs plano	VoBo Calidad	horas/hombre utilizados
END según especificaciones del proyecto		Verificación vs plano	VoBo Calidad	horas/hombre utilizados
Mapeo de soldadores		Validación de soldadores	Lista de soldadores	horas/hombre utilizados
Acopio de certificados de materiales		Verificación vs Norma	Expediente Calidad	horas/hombre utilizados
Visita de inspector de certificación.			Estampado	horas/hombre utilizados
<b>Estructuras</b>				
Cotización-venta				
Contrato y orden de compra				
Ingeniera de detalle		Revisión cruzada	Volumetria	horas/hombre utilizados
Requisición de compras.		Mejor precio	Orden de compra	Devolciones pedidos, Atraso de producción
Se manda el pedido a producción				
Inspección de soldadura				
	END Durante el proceso	Verificación vs plano	VoBo Calidad	Horas/hombre utilizados
	END al final del proceso	Verificación vs plano	VoBo Calidad	Horas/hombre utilizados
Inspección de habilitado y armado				
	Control dimensional	Verificación vs plano	VoBo Calidad	horas/hombre utilizados
	Trazabilidad	Verificación vs plano	VoBo Calidad	horas/hombre utilizados
END según especificaciones del proyecto		Verificación vs plano	VoBo Calidad	horas/hombre utilizados
Mapeo de soldadores		Validación de soldadores	Lista de soldadores	horas/hombre utilizados
Acopio de certificados de materiales		Verificación vs Norma	Expediente Calidad	horas/hombre utilizados

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se pone en firme la culminación de los pasos de la elaboración de los productos de la empresa y se define en que resulta el hecho de acabar cada paso. Esto se menciona en la norma del IMNC gestión de tecnología (NMX-GT-003-IMNC-2008) como el resultado de todos los procesos sustantivos de GT y el manual de gestión de tecnología del PNTI la introducción al mercado los productos nuevos. La empresa no hace implantación de acuerdo con la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 ya que no existe evidencia de que los pasos están en constante mejora y dado que la innovación que llegase a ocurrir en los productos finales no es intencional, no se

puede considerar que la empresa se vuelva más competitiva por lo logrado en innovación de producto. Sin embargo, se puede considerar que la culminación de una buena vigilancia de las normas de calidad, de una planeación sistemática de producción y de la correcta habilitación de insumos y personal tiene como resultado un buen producto final que cumple con las expectativas de los clientes y los estándares del mercado.

Recapitulando, al analizar la información de las tablas, se puntualizó que el proceso de gestión de la tecnología se basaba en las diferentes normas que siguen para elabora las propuestas, fabricación y control de calidad de los productos. Tomando en cuenta los tipos de estrategia para la innovación, se identificó que la empresa se puede considerar como seguidora respecto a la innovación en el sentido de que cualquier tecnología que se maneja, crea, o usa, tendría que estar ligada a los estándares de las normas en las que están certificados.

### **Definición del paquete tecnológico**

Posteriormente se identificaron las diferentes tecnologías clave del paquete tecnológico que existían en la empresa y se determinó cuales podían considerarse indispensables para cumplir con las normas de fabricación que se usan en el mercado; crear un antecedente sería de suma utilidad para futuras revisiones de los procedimientos de la empresa. Por otra parte, el hecho de que las tecnologías no estuvieran incluidas en los procedimientos de la empresa no siempre suponía que el proceso se llevara de manera incorrecta, más bien, en primera instancia se solicitó agregarlas a los procedimientos (en los casos en los que fueron identificadas), para que los equipos que necesitaran hacer revisiones pudieran constatar con más detalle que se hacía. (Ver tabla 6).

Una vez identificadas e incluidas las tecnologías pertinentes en los procedimientos necesarios, se definió un proceso general de producción para el área de calidad, relacionando los elementos de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 ya que uno de los principales puntos que se quería poner en manifiesto es que el área de calidad forzosamente tenía que estar involucrada en la mayoría de los procesos para asegurar el cumplimiento de las normas (ver figura 15).

Esto es porque, si bien se quiere alcanzar un grado importante de similitud con el estado de arte (que son las normas de ingeniería) es indispensable que los procedimientos que se plantean internamente se lleven a cabo con estándares altos de cumplimiento. El beneficio de contar con un área capacitada que conozca la empresa desde el punto de vista operativo, en definitiva, es

indispensable si la estrategia operativa de la organización está orientada a acatar las normas de ingeniería.

Tabla 6: Tabla de identificación de tecnologías en el proceso de diseño y entrega de producto

Proceso	Tecnología de Producto	Tecnología de Equipo	Tecnología de Proceso	Tecnología de Operación
Diseño de Ingeniería	1.1 Diseño y especificaciones. 1.2 Dibujos del producto para producción y ensamble. 1.3 Normas y estándares oficiales aplicables al producto. 1.4 Memorias de cálculo de diseño del producto. 1.5 Especificaciones de prueba. 1.6 Listado de partes e insumos. 1.7 Especificaciones de materias primas, componentes y materiales auxiliares	3.2 Listado de maquinaria, equipo, herramientas e instrumentos. 3.3 Especificaciones de maquinaria, equipo, herramientas e instrumentos.	2.2 Normas oficiales y estándares aplicables al proceso. 2.9 Procedimientos y normas para la protección contra la contaminación, seguridad e higiene y tratamiento de desechos. 2.10 Manuales de control de calidad.	Norma ASME AWS
Ingeniería a Detalle	1.2 Dibujos del producto y ensamble. 1.6 Listado de partes e insumos. 1.7 Especificaciones de materias primas, componentes y materiales auxiliares.			
Habilitado de Materia Prima	1.2 Dibujos del producto para producción y ensamble. 1.3 Normas y estándares oficiales aplicables al producto. 1.5 Especificaciones de prueba. 1.7 Especificaciones de materias primas, componentes y materiales auxiliares.		2.5 Descripción del proceso paso a paso. 2.10 Manuales de control de calidad.	Norma ASME AWS
Armado de Producto			2,10 Manuales de control de calidad.	Norma ASME AWS
Soldadura	1.1 Diseño y especificaciones. 1.3 Normas y estándares oficiales aplicables al producto. 1.5 Especificaciones de prueba.	3.2 Listado de maquinaria, equipo, herramientas e instrumentos. 3.3 Especificaciones de maquinaria, equipo,	2,10 Manuales de control de calidad.	Norma ASME AWS



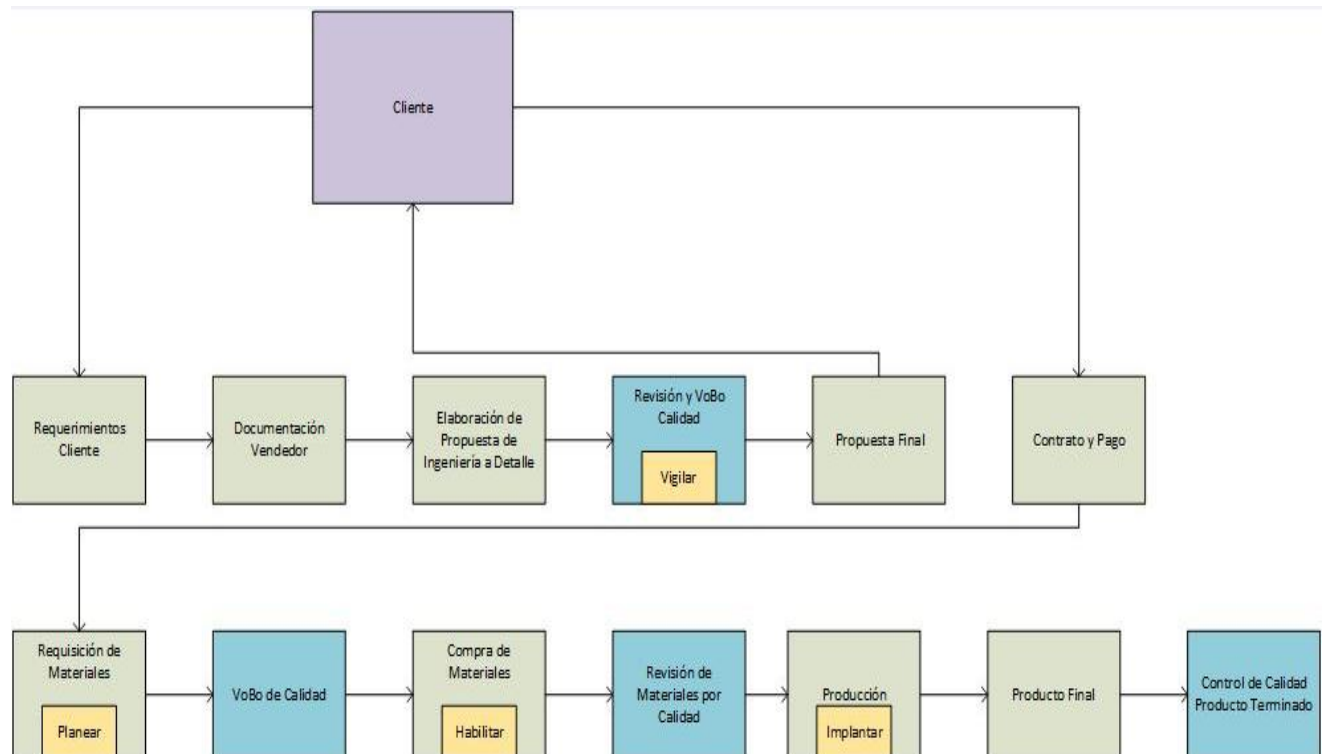
		herramientas e instrumentos. 3.8 Memoria de operación y mantenimiento de maquinaria y equipo. 3.9 Manuales de operación y mantenimiento de maquinaria y equipo. 3.11 Manual de procedimientos y normas de seguridad industrial.		
Inspección de Soldadura				
End durante el proceso	1.1 Diseño y especificaciones. 1.3 Normas y estándares oficiales aplicables al producto.		2.10 Manuales de control de calidad.	Norma ASME AWS
End al final del proceso	1.1 Diseño y especificaciones. 1.3 Normas y estándares oficiales aplicables al producto.		2.10 Manuales de control de calidad.	Norma ASME AWS
Inspección de Habilitado y Armado				
Control dimensional			2.10 Manuales de control de calidad.	
Trazabilidad			2.10 Manuales de control de calidad.	
END Según Especificaciones del Proyecto	1.1 Diseño y especificaciones. 1.3 Normas y estándares oficiales aplicables al producto. 1.5 Especificaciones de prueba.			
Mapeo de soldadores			2.10 Manuales de control de calidad.	
Acopio de Certificados de Materiales	1.1 Diseño y especificaciones. 1.3 Normas y estándares oficiales aplicables al producto		2.10 Manuales de control de calidad.	Norma ASME AWS

Fuente: Elaboración propia

## Definición de un proceso genérico de generación de valor de la empresa orientado al área de calidad

Una vez comprendido lo anterior revisamos el proceso propuesto paso a paso, tomando en cuenta que las actividades señaladas en color azul son aquellas donde es totalmente necesario la interferencia del área de calidad (o en su defecto un área con las mismas capacidades y conocimiento). Se determinó que el proceso forzosamente se empieza con el cliente haciendo un pedido o un requerimiento a la empresa. Este punto es bastante claro y cabe solo añadir que, a pesar de que existe un departamento de ventas formal, la mayoría de los contratos se obtienen por parte de la alta dirección.

Figura 15: Propuesta de proceso genérico de la producción de generación de valor para el área de calidad



Fuente: Elaboración propia

En la documentación del vendedor se enlista y aclaran los pre-requisitos del cliente hacia la empresa. En la elaboración de la propuesta de ingeniería de detalle (basándose en los comentarios de la empresa), se atribuye que las áreas especializadas en diseño de ingeniería toman los requerimientos del vendedor para formular el diseño final del producto solicitado. Cabe destacar que, en la mayoría de los casos, el diseño ya viene predefinido desde el cliente, por lo tanto, el diseño solo se limita a la ingeniería real del producto.

La actividad siguiente es la revisión y visto bueno de calidad que consiste, en primera instancia, en la intromisión del área de calidad para determinar la viabilidad de los productos diseñados, antes de que se pasen al cliente para su aceptación e inicio del proyecto. Aquí, se propuso que el área de calidad imitara los estándares de vigilancia de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 que se refieren a dar visibilidad de las normas técnicas y regulaciones relevantes.

Una vez obtenido la aprobación del cliente, debe hacerse el contrato y realizar los pagos anticipados pertinentes para dar comienzo al proyecto (en caso de que sean aplicables). En la requisición de materiales, el área de compras debe identificar correctamente cuales son los materiales que hacen falta para llevar a cabo el proyecto. Se propuso que el área correspondiente pudiera tomar los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 que se refieren a dar un plan de seguimiento y hacer auditoría de los materiales que existen. Posteriormente el área de calidad revisaría la requisición de materiales con base en sus normas, en el diseño de ingeniería y la petición del cliente. Después se realiza la compra de materiales, donde de acuerdo con los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 se pueden tomar varios puntos del proceso de habilitar de gestión de la tecnología, ya que se busca que los materiales requeridos empaten con lo que se necesita para el proyecto. Posteriormente se requiere una revisión por parte de calidad (o alguien que le reporte a calidad) el recibo de estos.

Por último, la producción que es la puesta en marcha de todo lo anterior o de acuerdo con los estándares de la norma, donde se verifica que todo lo anterior se haya realizado correctamente destacando los beneficios y la rentabilidad que el producto final ha dado. De igual forma, se sugiere que el área de calidad dé el visto bueno al producto final.

El proceso genérico de la empresa para el área de calidad descrito anteriormente se hizo con el objetivo de que el área tuviera un rol más activo en las actividades de la empresa (considerando que, al ser una empresa seguidora en la innovación, el área tendría que asumir el liderazgo de acatar lo más cercano a las normas que la empresa sigue).

Considerando que el proceso que se describió en la figura 15 es una descripción de lo que pasa en la empresa, podemos ver que hay ciertos puntos de control en el transcurso del proceso que aseguran la calidad y el seguimiento de las normas de construcción. Como se mencionó antes, los controles deben estar impuestos por un área que conozca la operación de la empresa y tenga el objetivo de cumplir con lo que plantean las normas que la empresa utiliza. Esto implica (aunque no es un atributo absoluto) que el área de calidad debe en lo general imponer estos controles o “*checkpoints*” para que no haya errores y retrasos en el proceso.

El proceso genérico anterior es empatar los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 de gestión de tecnología con lo que se ha visto hasta ahora. Es conveniente entonces, empezar a relacionar la estrategia de innovación que la empresa tiene con su actividad y porqué se comporta de la forma en que lo hace.

Cabe destacar que a pesar de que en un principio se mencionó que por diversos factores el área de calidad debía estar más involucrada, no se tomaron en cuenta algunas consideraciones, hasta que los colaboradores lo mencionaron a través de una reunión:

- La capacidad del área era limitada debido al poco personal calificado para ejercer todas las tareas mencionadas.
- El alcance que se le pretende dar podría chocar directamente con los intereses jerárquicos de otras áreas.
- Si bien todos trabajan para la misma empresa, la percepción por parte del área de calidad era que las áreas involucradas en los procesos en la mayoría de los casos operaban unilateralmente.

Lo anteriormente mencionado pudieran resolverse en buena parte con la participación del área de calidad de acuerdo con el proceso genérico propuesto previamente. Para soportar esta propuesta, se solicitó identificar los costos resultantes por falta de atención y/o personal calificado orientado hacia la calidad (más específico, en los procesos establecidos). Sin embargo, determinar los costos exactos mencionados no fue posible por las siguientes razones:

- El grado de sensibilidad en la información (datos confidenciales).
- Las causas son diversas, por tal motivo resulta difícil cuantificar en términos monetarios en un periodo determinado de tiempo (se sugirió promediar en 12 meses o un año, pero era importante destacar lo inusual que podrían llegar a ser).
- Dado que el propósito no es evidenciar al personal directamente involucrado, se propusieron procesos asegurando que los incidentes no se susciten en el futuro, pero, considerando que las áreas no se quieren ver involucradas, es difícil determinar dónde está la falla a nivel proceso.

Estas situaciones obligaron al equipo a delimitar el alcance del proyecto a cuatro procesos clave donde, se buscaría emplear los procesos de vigilar, planear, proveer e implantar de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008:

1. Elaboración de ingeniería de detalle.

2. Suministro de materiales.
3. Calificación de soldadores.
4. Diseño de ingeniería.

Los cuatro procesos anteriormente mencionados funcionan como los principales focos de atención para las distintas áreas, debido a la ambigüedad o la falta de detalle con la que sus procesos se presentan internamente y porque estos procesos de no concretarse o seguirse correctamente, repercuten en otros posteriormente, ocasionando no solo un problema que arreglar, sino varios. El encargado de calidad escogió estos procesos ya que, a su criterio, pudieran relacionarse con los impactos financieros que se han comentado en las reuniones previas.

A continuación, se plantean los escenarios comentados:

Brevemente, el proceso de elaboración de ingeniería de detalle consiste en que las áreas encargadas determinen a petición del cliente, la cantidad de materiales y especificaciones de construcción sean viables desde el punto de vista de la ingeniería. Posteriormente, el área de calidad revisa a profundidad los planos elaborados y determina fallas en caso de haberlas.

Considerando que el tiempo es relativamente corto para la elaboración de las piezas, algunas áreas optan por escoger materiales distintos a los especificados por el cliente, corriendo el riesgo de que estos no sean compatibles en el plano final.

De forma similar, el proceso del diseño de la ingeniería tiene algunas deficiencias similares con el anterior, la única diferencia es que los requerimientos y especificaciones no provienen del cliente, sino son elaborados internamente con base en la experiencia de los ingenieros y el apoyo del área de calidad. El problema radica en que en diversas ocasiones, los materiales seleccionados no cumplen con las especificaciones que el producto final requiere. Pese a que el área de calidad está involucrada, no tienen la gente capacitada y con experiencia para apoyar con los cambios sugeridos o en su defecto para apoyar al área encargada de diseño de ingeniería.

En el proceso de suministro de materiales, consiste en la adquisición principalmente de materia prima a partir de un proveedor con sus respectivos pasos. Este proceso está bastante completo ya que abarca varios puntos que, de no tenerlos, habría un mayor número de fallas, tales como, relación con proveedores, recepción de lista de materiales a comprar, recepción del material, revisión de los materiales recibidos, que hacer en caso de que el material venga deficiente, entre otros.

Como se mencionó antes, en muchas ocasiones durante las recepciones del material, estos no se clasificaban de manera correcta o el personal no está al corriente de las clasificaciones correspondientes, por lo tanto, hay una administración de material deficiente. Este punto se corrigió simplemente con agregar las clasificaciones del material en el proceso de suministro de materiales.

Sin embargo, se confirmó que la empresa en general lleva malas prácticas en la administración de inventarios. Como consecuencia, cuando las áreas de planeación se topaban con faltantes de materia prima, planeación compra rápidamente (y a cualquier precio) la materia prima restante. Esto es sin considerar, las repercusiones que la empresa pudiera tener por el retraso ocasionado.

Para la calificación de soldadores, el proceso consiste en una serie de pruebas y parámetros en tiempo y forma aplicables para todos los soldadores que trabajaran en algún proyecto de la empresa. A grandes rasgos, las pruebas son validadas por un tercero y de ser aceptable, el soldador puede trabajar en el proyecto.

El problema se suscita a partir de una mala planeación (en la mayoría de los casos) ya que las validaciones de las pruebas toman un tiempo considerable que se puede traducir en retrasos posteriores de entrega. En otros casos, donde efectivamente se presentaron cargas de trabajo que implicaban urgencia de personal, se enviaba personal a sitio sin la calificación requerida, exponiéndolos a multas por parte de los inspectores de obra responsables.

Lo anterior es mencionado como antecedente de las propuestas posteriores, es importante recalcar que, pese a que hay malas prácticas, no se incurrió en algún delito.

### **Algunas acciones discutidas**

Dentro de la revisión de los procesos, el equipo se dio a la tarea de agregar las observaciones a sus respectivos procesos de manera que fuera clara la intención de mitigar o disminuir los impactos económicos que la empresa estaba recibiendo por falta de objetividad.

Por otra parte, existen varios puntos que se consideran no corregibles con procesos:

- La rigidez con la que se siguen las especificaciones del cliente e ingeniería en la elaboración de los planos de construcción tiene que ser muy cercana al 100% de exactitud o en los casos en los que no, calidad debe confirmar la validez de algún cambio propuesto.

- El almacén tiene que estar cuantificado de manera correcta. Los reportes de inventario tienen que reflejar dentro de lo ideal, la veracidad de lo que físicamente se tiene en posesión. Adicionalmente, se delimito la necesidad de un control de salida de inventario.
- El área de planeación tiene que asignar con anticipación, controles de calidad (calificaciones, capacitaciones, etc.) a la mano de obra que tendrá que trabajar en el proyecto próximo. En caso de suscitarse grandes cargas de trabajo no contempladas, la empresa tendrá que asignar un medio para calificar a varios trabajadores a la vez.

Detrás de estos problemas se propone:

- Para asegurar que la elaboración de ingeniería se haga al pie de la letra, se sugirió el uso de un software que permite a los clientes y las personas que elaboran los planos dentro de la empresa coincidir en los materiales que le van asignando al plano.
- Para la administración de las salidas de inventario, se propuso implementar un sistema de *tickets* o vales los cuales, se les harán firmar a todos los colaboradores que soliciten material del inventario. Una vez firmados, el almacenista hará los registros correspondientes con evidencia suficiente para hacerlo.
- Adicional a una mejora en la planeación, el área de calidad planteó la idea de habilitar la planta y sus respectivos recursos exclusivamente para la calificación de soldadores. Esto permitiría eficientar en gran medida el proceso en casos de extrema urgencia de personal en sitio.

## 7. Resultados generales y análisis

Durante el desarrollo del proyecto se habló de diversos puntos de mejora, principalmente a nivel operativo, considerando que la misma percepción de la empresa que tenía de sus actividades no iban enfocadas a un proceso cíclico de innovación. Por ello, la primera barrera con la que se enfrentó el equipo al querer implantar un sistema de gestión de innovación y tecnología fue la apertura a la innovación de manera intencional y detallada (como se comentó, en muchos casos los equipos si llegaban a innovar, pero más orientados a la necesidad de resolver un problema).

Considerando lo anterior, se fue adaptando los elementos de la guía de acuerdo con lo que la empresa hacía.

## 7.1 La innovación como necesidad

Si repasamos a detalle las características de una empresa de innovación imitadora, podemos constatar que hay ciertas similitudes con lo que se nos había descrito de la empresa. Haciendo la comparación, notamos y relacionamos lo siguiente:

- La empresa no intenta ser la primera en su área referente a lo que hace. En cierto grado, la percepción es que están contentos con los proyectos y el mercado que tienen.
- La experiencia con la que la empresa cuenta, gracias a todos los proyectos que han realizado, es significativa.
- No desembolsan grandes cantidades de dinero en investigación y desarrollo. El enfoque comentado, es realizar inversiones en desarrollo siempre y cuando ayuden a resolver el problema inmediato.
- La empresa es en gran medida subcontratada por otra para realizar una parte de un proyecto. Esto implica en muchos casos que el campo de innovación se reduce a lo que una tercera empresa solicite.

Freeman (1982) menciona que aquellas empresas con altos grados de innovación, en la mayoría de los casos, buscan innovar de manera expresa (buscan personal capacitado en ciencia y tecnología). Esto significa que forzosamente la empresa debe ser capaz de esperar para que estas “inversiones” rindan frutos a largo plazo.

Por otra parte, como se mencionó en el marco teórico, el modelo de Marquis y Myers (1969) describe que la innovación comienza a partir de la necesidad, en conjunto con creatividad y la tecnología, que dan pie a las ideas que llevan a la comercialización. Ciertamente se adapta a lo acontecido en la empresa; un cliente llega con una necesidad, esta llega a los departamentos que llevan la idea a la factibilidad y por último a la comercialización (pasando por otros departamentos). Sin embargo, el enfoque de este trabajo fue lograr que la empresa tuviera las bases y los conocimientos para implantar una gestión tecnológica y de innovación eficiente de acuerdo con los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 enfocada a lo que la empresa necesitara en un futuro. En este caso, se sugirió aplicarlo en el seguimiento de las normas de ingeniería, ya que a su criterio no había innovación como un elemento constante, sobre todo, si la mayoría de los productos ya traían especificaciones y están obligados a no salirse del criterio de las normas. Esto tuvo repercusiones en algunos puntos respecto a la guía y a la metodología, pero, en lo general, si la empresa se considera así misma como imitadora de las normas, la



gestión tecnológica tenía que aplicarse a mejorar la calidad de la empresa respecto a lo que piden las normas de ingeniería.

## 7.2 Análisis de la intervención a la luz de la guía de GIT

Aquí se abordará la comparación de los temas incluidos en la guía de gestión de la innovación y la tecnología y la experiencia que se tuvo durante la intervención en la empresa.

Al inicio del proyecto, se esperaba aplicar un modelo de gestión de la tecnología apoyados por una guía proporcionada por el personal del ITESO. De acuerdo con lo que se ha descrito, no se pudo aplicar ya que, no había un apoyo general por parte de la alta dirección, no se hizo una consulta detallada de la guía por parte del personal de la empresa y tampoco hubo recursos asignados al proyecto. Dado que no se obtuvo la respuesta esperada, se comenzaron a abordar temas de gestión tecnológica, procesos de la empresa, entre otros.

Para hacer la comparación entre las posibilidades de implantación de gestión de la tecnología y las prácticas de la empresa, se toman fragmentos de la guía y las actividades acontecidas en la intervención.

En lo que se refiere a la implementación, se menciona lo siguiente:

“El buen resultado de toda implementación depende de la aplicación del liderazgo como herramienta de la gestión del capital intelectual, ya que permite las condiciones para establecer relaciones y situaciones entre los integrantes de la organización que favorecen la innovación, como resultado deseado” (ITESO, 2015, p. 8). Durante el proceso de intervención, un elemento que siempre faltó fue el enfoque de la alta dirección. En cierta medida, se desconocen muchas de las expectativas del proyecto por el lado de la empresa, ya que no se manifestaron explícitamente y como consecuencia fue difícil retomar el interés repercutiendo en la continuidad de este. Al respecto se sugiere de manera obligatoria, que la alta dirección (o un representante) manifieste sus expectativas del proyecto; si estas se empatan con los alcances del proyecto se facilitarían los pasos a realizar. Adicionalmente, se debe analizar el impacto económico en el proyecto por no atender los procesos ya descritos de la empresa que rescatan las tecnologías clave de cada uno de ellos (como se sugirió). Los resultados pueden significar un incentivo a la hora de tomar decisiones.

Respecto a la documentación requerida para gestionar la tecnología de la empresa de acuerdo con la guía (ver punto 6.2.2), se analiza lo siguiente:

- Una política de innovación/tecnológica parece inalcanzable si la percepción de la empresa es de carácter seguidor y su rol es exclusivamente cumplir con las normas; más a detalle, esto tiene que ver con la apertura de la empresa hacia temas de innovación y tecnología, así como su percepción en el mercado que participa.
- No se puede hablar de desarrollo de documentos que permitan la planificación, operación, seguimiento y control de un sistema de gestión de tecnología e innovación si no se empata el sistema con la estrategia o los objetivos de la empresa.
- Por consecuencia dentro de la documentación requerida, puede ponerse de antemano la relación de la estrategia/objetivos de la empresa y el rol que el sistema debería de tomar.

Respecto a la difusión, dentro de lo comentado en las sesiones, no se mencionó la existencia de algún comunicado oficial dentro de la empresa y esto se le puede atribuir a que la empresa no tuvo una idea clara de lo que se quería lograr; no se le dio la importancia adecuada y por ende, no se supo a quién involucrar. Esto también se pide en la guía ya que se considera el conocimiento interno de las diferentes áreas sumamente valioso y con diferentes enfoques; lo que se quiere lograr es empatar a la empresa para que funcione en conjunto.

Adicionalmente, la guía pide hacer un inventario del capital intelectual (ver anexo 2, p. 12-13) con el objetivo de analizar los recursos con los que la empresa ya cuenta en materia de capital humano, social y estructural. Para complementar, se notificó que la empresa si cuenta con un inventario de mano de obra especializada (como parte de los requerimientos del proceso de soldadura), pero se desconoce si ese inventario capital humano tiene a todos los colaboradores.

El inventario de capital social (clientes y proveedores), se comentó que era de interés de la alta dirección y algunos colaboradores clave, por lo que, puede llegar a ser información de carácter confidencial, lo cual, para efectos del proyecto es comprensible. Solo se puede recomendar identificarlos de acuerdo con lo que propone la guía o en su defecto, confirmar si se tiene bien estructurado.

En lo que se refiere al capital estructural la empresa cuenta con procedimientos completos para cada uno de los procesos clave de la empresa. En materia de propiedad intelectual no se le da un seguimiento importante ya que, de nueva cuenta, la percepción de la empresa en materia de innovación va encaminada a resolver problemas inmediatos, no a largo plazo. Este punto se puede reforzar con añadir las tecnologías clave en los procedimientos, propiamente identificadas y en constante renovación (en la medida de lo financieramente viable).

## **Respecto a la vigilancia**

En el proceso de implantación hubo muchas interpretaciones y enfoques que se le pudieron dar. A continuación, se presentan algunas consideraciones que se revisaron y analizaron respecto a la vigilancia.

La primera es que la empresa no reconoce abiertamente una vigilancia de tecnologías dentro de sus actividades, por lo tanto, justificando que la empresa emplea una estrategia seguidora, adaptamos el proceso de vigilancia a las normas que siguen (ASME, AWS, AISC, API, etc.), es decir, que acciones debe tomar la empresa para asegurar que siempre cumplan con ellas.

Teóricamente, el punto anterior se debía cubrir con los procedimientos internos de la empresa, sin embargo, revisándolos a detalle, muchos términos y explicaciones podían ser entendibles por las áreas con nivel técnico alto, pero no por un colaborador no calificado o nuevos integrantes en la organización. Adicionalmente se pidió añadir en éstos, las tecnologías que se usan con el objetivo de preparar posteriormente un argumento más complejo de vigilancia de tecnologías, a partir de la identificación de mejores opciones en el mercado o, en su defecto, mejores prácticas en la industria. Para ello, el equipo se apoyó en la ubicación de todas las tecnologías (o las que resonaran con mayor frecuencia en el personal de calidad), segmentándolas de acuerdo con el paquete tecnológico propuesto en la tabla 6. Si repasamos la definición del paquete tecnológico como el conocimiento técnico de ciencia básica, tecnología, aplicaciones y procesos, podemos deducir que el alcance de la vigilancia queda amplio, aun si la empresa no reconociera que se hace.

Una vez reconocidas las tecnologías, la empresa debe obtener una mayor calidad como competidor (acercarse a lo ideal, no cometer errores, ser eficientes con los recursos, entre otros). De acuerdo con el proceso de generación de valor propuesto para el área de calidad, se podía ubicar objetivamente los procesos de alto impacto, pudiendo emplear vigilancia de las normas. El resultado fue que las actividades de vigilancia se realizarían como parte de las revisiones de calidad de los procesos, sin embargo, esta era una práctica que ya se llevaba en cierta medida, con la restricción de la cantidad del personal y los pocos recursos adicionales que se les podía asignar. El dilema está en que, si se quiere hacer una revisión perfecta del cumplimiento de todos los procesos de la empresa, se necesitarían “n” cantidad de recursos para el área de calidad; hasta este momento, no se hacía una relación de que no solo se tienen que asignar recursos, sino se tiene asegurar de igual forma, que estos sean eficientes, remitiéndonos eventualmente al uso de tecnología como facilitador para llegar a los objetivos propuestos.

Cuando se delimitó el alcance del análisis de las actividades de gestión tecnológica a los cuatro procesos críticos de la empresa (diseño de ingeniería, ingeniería de detalle, suministro de materiales y calificación de soldadores), se encontró el mismo dilema anterior con la diferencia de que se reconocieron acciones concretas que se podían hacer para cumplir con las normas y en cada una de ellas, se ubicó un proceso de gestión de tecnología. En las actividades de ingeniería de detalle y diseño de ingeniería de detalle, se notó una urgente necesidad de vigilancia de las normas a partir de los procesos mencionados y, como se explicó previamente, la restricción era la cantidad de recursos al área de calidad para que estuviera en todo momento con las áreas. La solución se presentó al reconocer que arbitrariamente o aleatoriamente, el responsable del área de calidad buscaba alguna tecnología (consultada en internet, revistas u otras fuentes) que podía ser una solución para las áreas de ingeniería, provocando, un mayor apego a las normas sin la necesidad constante del personal del área de calidad. Esto ayudó a entender que pese a previas negaciones, si se hacía vigilancia de tecnologías, pero no sistemáticamente.

### **Evidencia de planeación de acuerdo con GT**

Para verificar que la empresa ejecutaba el proceso de planeación de acuerdo con lo que sugiere la gestión de la tecnología, se revisaron dos procedimientos que la empresa hacía en materia de planeación de materiales. Estos fueron los siguientes:

- Aquel derivado del área de compras, en conformidad con los requerimientos del proyecto. Incluye estructura de los tiempos de producción, cantidad de materiales que los productos necesitaran y un análisis de la mano de obra que se requiere.
- El enfoque estrictamente apegado al suministro de materiales (o requisición de materiales de acuerdo con el proceso genérico de producción de valor para el área de calidad). Considerando este evento como uno de los más endeble y sujeto a errores de planeación.

Pese a que ambos procedimientos fueron revisados de manera general, se identificó que en ninguno de los dos tiene un enfoque estratégico y son de carácter operativo. Al referirnos a la norma NMX-GT-003-IMNC-2008, se menciona lo siguiente:

- La organización debe señalar su posición estratégica y sus objetivos.
- Debe establecer un plan tecnológico y hacer que este sea la referencia para definir la cartera de proyectos.

- Establecer medios para monitorear los avances de los proyectos.

Dado que no se definió concretamente la posición estratégica, ni con qué intensidad está orientada la empresa con la competencia, solo se pudo asumir que la estrategia de la empresa está orientada hacia cumplir los estándares de las normas de ingeniería, es decir, calidad. Esto indica que difícilmente la empresa tiene conocimiento de las tecnologías de la competencia, el grado de madurez de las tecnologías con las que cuentan y la capacidad de aprovechamiento de las tecnologías (algunas preguntas de la auditoría tecnológica sugerida por Cambiotec, 2016). Se le sugirió a la empresa hacer un inventario tecnológico (el cual no se realizó y optaron por quedarse con el paquete tecnológico), como una herramienta de la que después podrían sacar provecho, posteriormente, se analizó el caso concreto del proceso de suministro de materiales, aterrizado con lo que sugiere la guía (ver 6.2.2):

- Si la estrategia de la empresa es cumplir con normas, esto hace que la planeación esté enfocada en hacer un plan tecnológico para cumplir eficientemente con las normas de ingeniería (asignar recursos no es suficiente, se tienen que asignar eficientemente). Hacer proyectos tecnológicos y establecer medios para monitorear avances son parte de este punto.
- Se platicó y detectó la necesidad de tener datos correctos en la disponibilidad del material para cumplir los requerimientos de las normas (usar los materiales ideales y no sustitutos).
- Para llegar al ideal previo, se necesita hacer un “proyecto” para mejorar la administración de la materia prima. Esta solución se mencionó en la sección de algunas acciones discutidas en este documento (p. 67).

Una vez planteada la solución para cumplir con la estrategia, hacer un inventario tecnológico o reconocer con lo que la empresa cuenta, solamente faltó (para el presente proyecto) establecer medios para dar seguimiento a la solución.

Pese a que no pudiera ser una acción perfecta, al revisar los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-2008 pudimos constatar que la empresa puede emplear cambios internos poco drásticos usando la planeación; al tener un inventario al día, por ejemplo, pueden planear futuras compras, negociar precios con los proveedores dada una proyección de compras para obtener una mejor rentabilidad en algún proyecto, es decir, la gestión de la tecnología también contempla usar lo que ya se tiene.

## Habilitando tecnologías en la empresa

En las experiencias contadas por la empresa, pudimos constatar que habilitó ideas innovadoras para asegurar el éxito de los proyectos requeridos por el cliente, sin embargo, como se ha comentado antes, estos sucesos pudieron ser fruto de la alta capacidad de las áreas para afrontar retos y dar soluciones, y no de una metodología seguida meticulosamente.

La acción concreta en este proceso de habilitar, es comparar las prácticas que se hicieron en los proyectos de la empresa y la teoría de la guía de GIT; dentro de lo que se pide identificar por parte de la empresa, se encuentran lo siguiente:

- Lista de recursos humanos, financieros, materiales, infraestructura y conocimiento necesario para el desarrollo de los proyectos de la cartera.
- Modalidades de vinculación:
  - Adquisición de tecnología,
  - Asimilación tecnológica,
  - Desarrollo de tecnología,
  - Transferencia de tecnología,
  - Gestión de la cartera de proyectos tecnológicos (gestión del personal, recursos financieros y conocimiento, etc.).
- Control de ejercicio de los recursos asignados (Ver anexo 2, p. 18).

Por el lado del proceso de producción de valor del área de calidad se planteó su injerencia en la compra de materiales (ver tabla 15, p. 63) dado que se detectó que el área debía “habilitar” o dar el visto bueno a las mercancías recibidas. En caso de no estar en conformidad con lo pedido o con los estándares de las normas de ingeniería, simplemente se debe notificar al proveedor para sustituir lo recibido.

La justificación de lo anterior proviene de los puntos de la guía que se refieren a la habilitación:

- Hacer un plan de gestión de adquisiciones.
- Efectuar las adquisiciones.
- Controlar las adquisiciones.
- Cerrar las adquisiciones (Guía de GTI del ITESO, p. 18).

De nueva cuenta, asegurando el hecho de que la estrategia identificada en la planeación sea la de mejorar la calidad de la empresa, se identificó que tenía el potencial para ejercer GT en este rubro de habilitar de acuerdo con el tipo de recurso a proveer:

- Cuando el recurso es humano, se debe reclutar a las personas que tengan las habilidades que la planeación haya considerado.
- Respecto al costo, se debe ajustar a lo presupuestado.
- Se debe asegurar el abasto de las mercancías o servicios de los proveedores.
- Controlar el tiempo en los proyectos es vital para una buena entrega de resultados a los clientes.

Sin embargo, se detectó que el problema es la asignación de los recursos, ya que se comentó que el personal del área de calidad no era muy grande y se necesitaba una solución más eficiente, sobre todo, entender de qué se trataba este rubro de habilitar.

Se analizó una actividad desde la perspectiva de habilitar de acuerdo con la gestión de la tecnología. En el proceso de Calificación de Soldadores se identificó que el problema era que en ocasiones la cantidad de soldadores a calificar era demasiada grande para la demanda que se generaba y los tiempos de entrega eran ajustados. Al revisar la guía (ver anexo 2, p. 103) se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se identificó que no había un Plan de Gestión de Adquisiciones (o en este caso, un Plan de Habilitación de Soldadores) competente que abarcara estos casos (que bien pueden ser aislados), por lo tanto, la empresa tomaba las decisiones más costosas.
- Derivado de lo anterior, se propuso hacer un Plan de Habilitación de Soldadores (tomando en cuenta escenarios adversos) que la empresa pudiera ejecutar.
- El Plan de Habilitación de Soldadores (propuesta hecha a la empresa) no implicaba expresamente hacer adquisición de un nuevo equipo para calificar. Sin embargo, se sugirió a la empresa, considerar una inversión futura para poder llevar a cabo lo sugerido.
- De nueva cuenta, suponiendo que un soldador calificado podía trabajar en obra, se sugirió hacer un plan para habilitar las instalaciones para que se realizara el proceso de calificación de soldadores en una escala masiva.
- Hacer una valuación de los costos incurridos (materia prima, tiempo, recurso humano) para tomar decisiones (cerrar las adquisiciones).

### **Cuando haya innovación, se debe proteger**

Se comentó que la empresa llegaba a innovar cuando lo necesitaba, sin embargo, no consideran necesario tener alguna política interna para la protección de las innovaciones. Esta puede no ser una práctica cautelosa ya que, no tomar acciones al respecto, otorga la capacidad a la competencia de imitar las soluciones y luego protegerlas como propias.

En las sesiones con la empresa, a pesar de que se mencionó, fue un tema pendiente a analizar.

### **La implantación conforme a la GT**

Este puede ser el punto menos claro ya que habla de implantar todos los procesos de gestión de la tecnología: vigilar, planear, proveer y proteger.

Dado que no se pudo implantar un sistema de gestión de innovación y tecnología de acuerdo con los estándares de la norma NMX-GT-003-IMNC-200, queda a responsabilidad del área de calidad llevar a cabo las propuestas que se discutieron durante la intervención. Una vez realizada alguna mejora, se sugiere cuantificar los recursos de manera similar a la figura 5 (p. 58), para obtener una buena apreciación de lo que se usa al implantar cambios en la empresa.

Adicionalmente, es importante destacar el análisis cuantitativo de los errores que se suscitaron antes y después de las propuestas sugeridas u otras que puedan surgir sobre la marcha. Esto permitirá tomar decisiones para priorizar recursos.

### **Propuesta del sistema de gestión de tecnología para la empresa “A”**

De antemano decir, “no innovar es morir y aun así algunas empresas eligen morir” (Freeman, 1982) de forma más apaciguada a no innovar es dejar que la competencia te alcance y te conviertas en la opción “B” para el cliente.

La empresa “A” debe reconocer su valor y posición que tiene en el mercado frente a la competencia, esto implica no solo reconocer lo bien que hace sino también que más puede hacer para seguir creciendo. Puede haber muchos estudios de mercadotecnia que den la respuesta más acertada, pero para efectos de esta propuesta se sugiere tener retroalimentación de los clientes. Como te perciben puede llegar a decir si alguna vez te van a cambiar.

El siguiente análisis que se debe hacer es reconocer la innovación hecha hasta ahora y ubicar que la innovación para hacer las cosas mejor es fundamental. Pese a que la empresa repitió en



varias ocasiones que solo busca cumplir con las normas, es importante que se perciban como una empresa que se toma seriamente para hacerlo.

El área de calidad debe buscar que esto sea una práctica cíclica, fungir como la entidad líder en definir acciones concretas ya que, a la percepción de la empresa misma y de nosotros, tiene las herramientas, el conocimiento y la experiencia para hacerlo. Como consecuencia de los recursos limitados y para aliviar el clima laboral es de interés del área hacer más con lo menos posible, he aquí el valor del sistema de gestión de la tecnología ya que lo que pretendería hacer es identificar las oportunidades de cómo hacer las cosas mejor sistemáticamente y con la menos arbitrariedad posible.

Definir los objetivos, como dice la guía de GTI, es también definir la posición estratégica de la empresa, por ende, adecuar las diferentes posturas del sistema de gestión de la tecnología considerando que ésta pueda cambiar. Este punto tiene que evaluarse por la alta dirección en colaboración con el área de calidad.

Generar la documentación puede parecer algo tedioso, sobre todo, sino se sabe de dónde partir. Esta propuesta sugiere empezar poniendo por escrito la estrategia de la empresa para alcanzar sus objetivos y después detallando los siguientes documentos, tal como lo plantea de la guía de GTI del ITESO (2015).

- Una política de innovación / tecnología. Otorgar un marco de referencia al personal de la empresa.
- Definir que documentos van a garantizar la planificación, operación, seguimiento y control.
- Detallar procesos por escrito que aseguren la comunicación y difusión de estos temas en la empresa.
- Salvaguarda de todo lo anterior.

Respecto al compromiso de la alta dirección, esta propuesta sugiere todo lo mencionado en la guía de GTI del ITESO (ver anexo 2):

- Generalidades – establecer los objetivos del sistema de gestión de tecnología e innovación, comunicar a los integrantes de la organización, aprobar y asegurar la disponibilidad de los recursos humanos y materiales en tiempo y forma, nombrar responsables y revisar periódicamente el sistema de gestión de la tecnología.

- Influencia del entorno – Recopilar información de proveedores, competencia, clientes, accionistas, requisitos legales, entre otros para alimentar una estrategia competitiva y alinear el sistema de gestión de tecnología con esta.
- Política tecnológica – Desarrollar políticas orientadas a innovación, reconocimiento de innovaciones, comunicación y difusión de ideas innovadoras, identificación de personal creativo, evaluación y priorización de proyectos tecnológicos, detección de riesgos inherentes de proyectos, contratos de confidencialidad del personal, proveedores, clientes, protección y explotación de la innovación.
- Responsabilidades y comunicación – Nombrar responsables del sistema de gestión de la tecnología y equipo de trabajo.
- Revisión por la dirección – Esta debe revisar indicadores del sistema de gestión de la tecnología, resultados de auditorías, retroalimentaciones, estados de las acciones correctivas, cambios que puedan afectar el sistema implantado de gestión de la tecnología, seguimiento a identificación de oportunidades de mejora.

Adicionalmente en esta propuesta se sugiere definir un medio de comunicación que asegure la interacción constante del personal encargado y la alta dirección.

En cuanto a los procesos sustantivos de gestión de la tecnología: vigilancia, planeación, habilitación, protección e implantación, la propuesta sugiere hacer una revisión de los procesos actuales dejando claro cuáles son los cuellos de botella, es decir, donde la capacidad de la empresa o la calidad se ve limitada por los recursos asignados:

- a) Vigilancia - Dado que tiene como objetivo contextualizar a la empresa en el mercado, dar visibilidad a lo que tiene que cumplir y el cómo, es importante que la empresa monitoree las tecnologías internas (mediante una auditoría tecnológica) y compararlas con lo que pudiera funcionar mejor. La guía plantea identificar esto mediante revistas, comunidad científica, red de expertos, internet, entre otras. El personal se tiene que preguntar ¿Qué hay en el entorno que pueda ayudar a la empresa a cumplir mejor con las normas de ingeniería?
- b) Planeación – Una vez definida la forma de ayudar a cumplir con las normas de una mejor manera, considerando la estrategia de la empresa, lo siguiente es definir los medios para hacerse de esta. Ya sea por medio de un proyecto complejo, o un nuevo proceso, es importante informar a las áreas convenientes de este cambio. Por si solo y con las mejores intenciones, una tecnología por sí sola no funcionará y para ello, el proceso de

planeación implica, diseminación de la información, capacitación, definir etapas del proyecto, recursos necesitados, revisión de la auditoría tecnológica para conocer que recursos se tienen y cuáles se pueden aprovechar más, etc.

- c) **Habilitación** – La empresa necesita hacer un presupuesto de tiempo, capital humano y recursos para hacerse de lo planteado previamente. Se sugiere, adicionalmente a lo que plantea la guía (lista de recursos a proveer, determinar modalidad de vinculación, control del ejercicio de los recursos asignados), hacer la propuesta de adquisición comparando los impactos económicos que se han generado previamente y aquellos que pudiera haber con la nueva solución puesta en marcha.
- d) **Protección**- La empresa debe hacerse de por lo menos una política de confidencialidad interna, en los casos que se desarrolle innovación dadas las soluciones de los proyectos. El no cuidar el patrimonio intelectual es dárselo indirectamente a la competencia en diferentes formas. En caso de formularse algún proyecto comercialmente viable, esta propuesta sugiere dirigirse a algún órgano regulador de patentes (IMPI).
- e) **Implantación** – Poner en marcha los proyectos encaminados y no dejarlos solo en ideas. Esta propuesta considera que muchas ideas son viables en el corto plazo y podrían tener un impacto positivo en la organización.

### **Evaluación, análisis y mejora**

En las sesiones se comentó que la empresa, debido a los requerimientos del mercado en el que se encuentra, está obligada a contratar inspectores de calidad externos. Sin embargo, esta propuesta debe asegurar que la empresa haga, de acuerdo con la guía, por lo menos lo siguiente:

- Definir indicadores que permitan evaluar los avances del sistema. Estos deben reafirmar que la empresa cuenta con una mayor capacidad para comprender el entorno, que utiliza sus conocimientos e incrementa su ventaja competitiva, que desarrollo de productos que incrementen su participación en el mercado, entre otros (ver anexo 2, p. 106).
- Asignar responsables para darle seguimiento a la administración de los proyectos incluidos en la cartera, evaluar el desempeño de los indicadores establecidos previamente, determinar las causas de los malos desempeños, auditar el sistema de gestión de tecnología, evaluar los resultados y beneficios del sistema de gestión de tecnología.
- Recopilar y administrar los datos resultantes de las evaluaciones previamente indicadas, de las auditorías internas del sistema de gestión de tecnología e innovación, y cualquier

otro dato relevante que pudiera aportar a la mejora del sistema de gestión de innovación y tecnología.

- Realizar auditorías internas para verificar si el sistema de gestión de tecnología e innovación cumple con lo establecido por la organización.
- Si se encuentra alguna oportunidad de mejora en el sistema propuesto, se debe llevar a cabo.
- En caso de haber no conformidades, identificar las causas y accionar correcciones.
- En caso de haber algún riesgo con en el sistema de gestión de innovación y tecnología, se debe identificar, cuantificar, y realizar la acción preventiva.

Si no se tiene impacto o no se mejora directamente, puede haber repercusiones en los productos finales entregados, a su vez, los inspectores podrán dar fe de esto durante las auditorías al margen de las normas de ingeniería que ellos manejan. Esto se puede imitar internamente, sin embargo, el análisis cuantitativo monetario puede sobrepasar las posibles multas que puedan surgir por parte de los inspectores oficiales. Solo hay que comentar que esto se tiene que evaluar para poder emitir una decisión posteriormente.

## 8. Conclusiones

En lo acontecido por el proyecto, se puede rescatar lo siguiente:

El objetivo principal del proyecto fue implantar un sistema de gestión de la innovación y la tecnología en una empresa que había decidido participar. Desde el inicio, supimos que la alta dirección no se iba a involucrar directamente con el proyecto y, a pesar de que sabíamos que no había apoyo, fue claro que la dirección no estaba involucrada, lo cual dificultó cumplir con la implementación. Se puede concluir que, si no hay apoyo, participación y seguimiento de la alta dirección, los proyectos pierden sentido o impacto, estos se vuelven una segunda prioridad o tercera y en algunos casos quedan en el olvido. Como ejemplo de ello, se hicieron sugerencias a corto plazo durante la intervención como una revisión y actualización de inventarios, compras e implementación de una herramienta para diseño de ingeniería las cuales no se llevaron a cabo. Se necesita la participación constante de la alta dirección en cualquier proyecto, en este caso fue la implementación de un Sistema de Gestión de la Innovación y la Tecnología, lo cual hubiera ayudado a encaminar el rumbo del proyecto una vez aceptado (y por ende comprendido) donde quizá se hubieran logrado los objetivos de ese trabajo.

A pesar de que se buscaron diferentes formas de abordar la implantación del Sistema de Gestión de la Innovación y Tecnología donde, el personal de la empresa reconociera los beneficios de este, la resistencia de los colaboradores para no implantar fue más fuerte que los beneficios que ellos mismos identificaban. Una de las razones que se detectó, fue la priorización del trabajo cotidiano por encima de buscar nuevas formas de hacer más eficiente lo que ya hacían. Esto a su vez es reforzado por la falta de interés del equipo directivo quien no invita a buscar alternativas más eficientes para sus equipos. La resistencia a un cambio podrá venir la mayoría de los casos de la parte operativa, pero la alta dirección funge como elemento reforzador de esta, si no se involucra en el proyecto de cambio.

En el caso de la empresa “A”, teníamos el plan de atender los alcances y resultados del proyecto, el cual no empataba con las necesidades de la empresa porque no tenían conocimiento de los temas de gestión de la innovación y la tecnología. La empresa tenía la necesidad de implantar un Sistema de Gestión de la Innovación y Tecnología, pero desconocía las implicaciones de desarrollarlo. Antes de iniciar un proyecto, las partes convenidas deben conocer las implicaciones a las que se están sometiendo antes de proseguir a la implementación.

Hubo constantes postergaciones debido a la cantidad de trabajo, a exigencias de corto plazo, o al mismo personal involucrado en otros proyectos más importantes o de mayor impacto económico. Sin embargo, la intervención me permitió identificar elementos de la gestión de la tecnología y la forma de implantarlos desde el enfoque del área de calidad. A su vez, aprendí que los elementos de esta gestión, al estar orientados a cumplir con estándares de normas, tienen un sentido más teórico y conllevan a un mayor razonamiento.

También se identificó a lo largo del proyecto que, algunos elementos de la Gestión de Tecnología e Innovación se realizaban de manera no-intencional en la empresa “A”. A pesar de que estos no existían formalmente (es decir no estaban identificados por el personal de la empresa como gestión de la tecnología e innovación), estos dan evidencia de que, en teoría, una gestión de la tecnología e innovación si pudiera llegar a ser aplicable a la empresa.

- En vigilancia, pudimos corroborar que el gerente de calidad vigilaba herramientas que podían ayudarle a sus actividades cotidianas. Esto nos dice que, aunque de forma genérica, este proceso si se hacía.
- Respecto a la actividad de planear, la empresa demostró que, en la elaboración de la ingeniería de detalle, hacia la planeación conforme a lo revisado en el paquete tecnológico, concluyendo que este proceso también se realizaba.

- En la habilitación, la empresa hacía esta actividad de manera recurrente en su proceso de habilitación de materiales y personal de soldado, donde se vio evidencia de que la empresa enlistaba los recursos ligados a los proyectos y el cómo los proveía, tal como se sugiere en los estándares de gestión de tecnología.
- Se identificó que hacían innovación de manera esporádica, para cumplir con los proyectos que tenían con sus clientes.

La empresa sostenía que no eran procesos aplicables a la gestión tecnológica e innovación revisada, sin embargo, las actividades mencionadas sí tenían ciertos elementos comparables con lo revisado en este documento.

De acuerdo con la experiencia laboral que he tenido, me resulto difícil comprender que una empresa de este tipo no tuviera prácticas ni intenciones de compararse con la competencia ya que esta es importante. En este caso, la empresa se comparaba con los estándares de las normas las cuales se volvían su punto de comparación, una práctica que, si bien da la pauta para cumplir con lo requerido, no hace hincapié en hacerlo lo más eficiente posible.

Al no tener una visión clara del proyecto por parte de la empresa, no fue posible implementar un Sistema de Gestión de Innovación y Tecnología, ya que había mucha información que se desconocía. En su momento se dejaron tareas y recomendaciones a los colaboradores de la empresa, sin embargo, reforzando el hecho de que la alta dirección no se involucró en el proyecto, el personal de la empresa asignado no realizó lo que se pidió y/o sugirió.

Pese a que se hizo un esfuerzo por explicar los elementos de la guía, la falta de atención y seguimiento al proyecto terminó por descarriar los avances que se habían logrado en algunos temas. El enfoque de la alta dirección siempre hizo falta y esto ocasionó esfuerzos innecesarios por concretar un proyecto que ellos desconocían.

En resumen, la gestión de la innovación y tecnología no fue aplicable en esta empresa, ya que no hay colaboración por parte de la alta dirección, no hay recursos asignados al proyecto y no existe algún tipo de antecedente que describa la necesidad de atender estos temas.

Un sistema de gestión, como el que se describe en esta tesis, puede parecer un proyecto ambicioso, tan solo porque comprende dos temas: la innovación y la gestión de la tecnología. Lo antes mencionado llama la atención de aquellos que quieren transformarse completamente, pero ¿Qué tal para aquellos que no tanto? ¿Tienen cabida en estos temas? A mi criterio la respuesta es sí.

Un sistema es conocido como un conjunto de entradas, que pasan por un proceso interno de transformación y resultan en una salida o varias salidas. De manera reflexiva, esto conduce a pensar que, si podemos controlar las entradas de un sistema de GIT, podemos esperar los resultados deseados. Veamos ahora, el caso descrito en este trabajo. La empresa realizaba ciertas actividades que se podían considerar como parte de una gestión de tecnología, sin embargo, vimos que carecían de un elemento muy importante, la constancia. Para lograr constancia, la empresa necesitaba hacerlo sistemáticamente, que era bien, lo atractivo del proyecto y la importancia de estos temas, así como identificar causas y consecuencias de las acciones.

Como se mencionó antes, la empresa mostró signos de querer administrar sus activos tecnológicos y su capital intelectual, dieron muchas ideas valiosas y, por lo que narraron, son una empresa que cumple con las expectativas de sus clientes. Puede ser que su máxima equivocación sea el exceso de confianza. El tener éxito va acompañado de un desarrollo de confianza nata para hacer las cosas, sin embargo, esto no siempre va de la mano con las mejores prácticas.

Se pretendía corregir la percepción que la empresa tenía de sí misma como imitadora para resolver problemas, ya que, considero que la gestión de la tecnología es una serie de buenas prácticas y sugerencias que permiten a la empresa dar con las respuestas adecuadas sin necesidad de darles una receta única.

Ciertamente, las intenciones del proyecto eran mejorar la competitividad de una empresa PYME en su ámbito, lograr que tuviera todas las herramientas para hacerlo, pero ciertamente, ¿Qué pasa si la empresa no lo pide?, ¿Qué pasa cuando la empresa se siente cómoda dónde está? ¿Por qué cambiar algo que ya funciona? Frente a estos cuestionamientos, combinados con algún costo o impacto no contemplado, en definitiva, disminuye el apetito de la empresa para cambiar y adoptar nuevas prácticas que la hagan innovadora y la diferencien de la competencia. Sin embargo, ¿Cuánto tiempo le queda para seguir en la cúspide? ¿Cuántos proyectos, tiempo,

dinero, clientes tiene que perder para querer hacer algo al respecto? Habría que preguntarle a la alta dirección y los inversionistas.

Entonces, ¿Cuál debería ser el rol de la alta dirección y de los que toman decisiones? En los apartados de gestión de la tecnología se habló de un compromiso por parte de la dirección, donde se le solicitaba fungir como revisadores, comunicadores, guías, planeadores de estrategias. Esto de antemano implica, que crean lo que leen, que el proyecto sea lo que buscan. El rol tiene que ir más orientado a la convicción por cambiar algo y ciertamente no para mal, a menos que alguien demuestre que la gestión de la tecnología afecta de mala gana el rendimiento de una empresa. En este caso en particular, se hizo un mal manejo de la información hacia la alta dirección, por no mostrar el costo-beneficio de implementar un proyecto de este tipo. El proyecto se vendió desde la perspectiva teórica, por tal motivo, considero que resultaba poco atractivo. En este caso se recomienda hacer una presentación ejecutiva donde se empaten los intereses de la alta dirección y el conocimiento del analista el proyecto antes de comenzar el diagnóstico. Puede ser que un error cometido de nuestra parte haya sido no digerir más la información, no haberle puesto las cartas sobre la mesa, sin embargo, esto también tuvo que ver con la naturaleza de los temas, la gestión de la innovación y la tecnología puede llegar a tener muchas interpretaciones que se adaptan a cada organización, no es una receta de cocina.

A lo largo de la Maestría de Informática Aplicada, así como este proyecto, puedo decir que el ambiente competitivo de las empresas es cada vez más intenso y cambiante gracias a la innovación y al desarrollo de tecnologías. Se generan nuevas cosas todos los días para analizar mejor los datos, para comunicarse mejor, para tomar mejores decisiones, etc. Pero considero que una preparación correcta y una ideología de mejora continua, puede cambiar la visión de las empresas que actualmente existen en el país, sobre todo aquellas que se dedican a hacer el mínimo para sus clientes, para sus trabajadores o para la sociedad.

Al redactar la tesis de este proyecto mediante el proceso de IDI y analizar el contenido de la Maestría de Informática Aplicada, puedo concluir en que no hay receta para la tecnología y la innovación. Considero que las empresas, a lo largo de su trayectoria, sufren cambios debido a las transformaciones tecnológicas en el mercado, por lo cual, es recomendable tomar en cuenta invertir o implementar proyectos tecnológicos basados en innovación. La innovación debe buscar atender una necesidad que haya en la sociedad (o mejorar una solución que ya exista). Puede haber muchas formas de conseguir esto, pero, es importante buscar un beneficio a favor del entorno, para obtener el comercial. Al final de cada descubrimiento o idea que se lleva a cabo,



se abren más puertas, más interrogantes, ¿Esta es la mejor forma de hacer esta actividad? O ¿Hay algo aún mejor? Puede ser que sea la naturaleza humana intentar mejorar lo ya hecho o simplemente, es un asunto de competencia, o instinto de sobrevivencia, al fin y al cabo, las empresas y las organizaciones somos la interrelación de los que las conformamos y nosotros estamos influenciados por ellas.

## Bibliografía

- Acosta, A. P., & Espino, M. M. (2014). *Un Observatorio Tecnológico con un enfoque de Inteligencia de Negocio*. *Ciencias De La Información*, 45(3), 11-18.
- Arcesio López, P. (2012). *Transferencia de tecnología y colaboración industria-universidad*. *Ingeniería E Investigación*, Vol 0, Iss 7, Pp 72-77 (2012), (7), 72.
- Arvanitis, R., & Villavicencio, D. (1994). *Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico. Reflexiones basadas en trabajos empíricos*. México: El Trimestre Económico, 61(2).
- Cadena, G.; Castaños, A.; Machado, F.; Solleiro, J.L.; Waissbluth, M. (1986), *Administración de Proyectos de Innovación Tecnológica*, Ediciones Gernika, Mexico
- Escorsa Castells, P., & Pasola, J. V. (2004). *Tecnología e innovación en la empresa (Vol. 148)*. Univ. Politèc. de Catalunya.
- FCCyT (2012), *Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación Jalisco*: [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/diagnosticos2/jalisco.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos2/jalisco.pdf)
- Foster, R. N. (1988). *Innovation: The attacker's advantage*. Summit books.
- FPNTI. (2011). *Modelo Nacional de Gestión de Tecnología*. Obtenido de Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación: [http://www.fpnt.org.mx/PDF/GdTl\\_2012.pdf](http://www.fpnt.org.mx/PDF/GdTl_2012.pdf)
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- IMCO. (2016). *Competitividad estatal 2016*. Obtenido de Instituto Mexicano para la competitividad A.C.: <http://imco.org.mx/competitividad/indice-de-competitividad-estatal-2016/>
- IMCO. (2015). *Índice de Competitividad Internacional 2015. La corrupción en México: Transamos y no avanzamos*. <http://imco.org.mx/competitividad/indice-de-competitividad-internacional-2015-la-corrupcion-en-mexico-transamos-y-no-avanzamos/>

- InnoSupport. (2009). Characteristics and types of innovation. Mayo, 2009, de InnoSurtra Sitio web: <http://www.innosupport.net/index.php?id=158&L=yvvscancirmjw>
- INEGI. (s.f.). *Ocupación y empleo*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=25433&t=1>
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. (2009). *Sistema de Gestión de la Tecnología - Requisitos NMX-GT-003-IMNC-2008*. IMNC.
- Jover, N. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. La Habana: Félix Varela: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45185715/CyT\\_como\\_procesos\\_sociales.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1484966130&Signature=4qmlOCg52VBVJ2hkb3H%2BshK41oE%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLA\\_CIENCIA\\_Y\\_LA\\_TECNOLOGIA\\_COMO\\_PROCESOS.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45185715/CyT_como_procesos_sociales.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1484966130&Signature=4qmlOCg52VBVJ2hkb3H%2BshK41oE%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLA_CIENCIA_Y_LA_TECNOLOGIA_COMO_PROCESOS.pdf)
- Morejón-Bravo, Y. (2016). Los Estudios de Mercado y perfiles de sector como herramientas útiles para la toma de decisiones. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 6(1), 143-151.
- OECD. (2004). *ICT, E-Business and Small and Medium Enterprises*. Obtenido de OECD Digital Economy Papers, No. 86: <http://dx.doi.org/10.1787/232556551425>
- OECD. (s.f.). OECD Employment Outlook. Obtenido de los registros estadísticos de la OCDE: <http://www.oecd.org/centrodemexico/estadisticas/>
- Ortiz, S., & Pedroza, A. (June de 2006). *¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología (GInnT)?* Obtenido de REI - Repositorio Institucional del ITESO: <http://rei.iteso.mx/handle/11117/2134>
- Ortiz, S., & Pedroza, A. (2013). *Análisis exploratorio del sistema de gestión de la tecnología, según la norma mexicana NMX-GT-003-IMNC*. Obtenido en REI – Repositorio Institucional del ITESO: <http://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/2146/An%C3%A1lisis%20Exploratorio.pdf?sequence=4>
- Preciado, A. (Junio de 2010). *Integrar un Sistema de Gestión de Tecnología, es un factor clave para su competitividad*. Obtenido de FPNT: [http://www.fpnt.org.mx/boletin/Junio\\_2010/Pdf/Sistema\\_de\\_Gestion.pdf](http://www.fpnt.org.mx/boletin/Junio_2010/Pdf/Sistema_de_Gestion.pdf)

Rodríguez Mancilla, D. (2005). *Diagnóstico organizacional (Vol. 10)*. Alfaomega. Ediciones Universidad Católica de Chile.

S.A. (2015). Decline of Europe 100 years later. Sitio web live journal, Disponible en: <http://celado.livejournal.com/4275.html>

Secretaría de Economía. *Comercio Exterior / Países con Tratados y Acuerdos firmados con México* (10 de mayo de 2015). Obtenido del sitio web de la Secretaría de Economía:

<http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico>

Secretaría de Economía. (s.f.). *PROSOFT 3.0*. Obtenido de PROSOFT 3.0: <https://prosoft.economia.gob.mx/>

Terré, E. (1999). *Guía per gestionar la innovació*. CIDEM.

World Bank. (2010). *Innovation policy: A guide for developing countries*. World Bank Group.

## Anexos

### Anexo 1. Cuadro de Funciones y Procesos del MNGTI

Funciones y procesos del Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación		
Funciones de la gestión de la tecnología	Significado	Procesos de gestión de tecnología
<b>Vigilar</b>	Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacten en el negocio	<i>Vigilancia de tecnologías</i>
		Elaboración de estudios de mercado y clientes
		Elaboración de estudios de competitividad
		Monitoreo tecnológico
<b>Planear</b>	Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos	<i>Planeación de tecnología</i>
		Elaboración y revisión del plan tecnológico
<b>Habilitar</b>	Es la obtención, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera	<i>Habilitación de tecnología y recursos</i>
		Adquisición de tecnología: compra, licencia, alianzas, otros
		Asimilación de tecnología: Investigación y desarrollo tecnológico, escalamiento, etcétera.
		Transferencia de tecnología
		Gestión de cartera de proyectos tecnológicos
		Gestión de personal tecnológico
		Gestión de recursos financieros
Gestión del conocimiento		
<b>Proteger</b>	Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, por lo general mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual	<i>Protección del patrimonio tecnológico de la organización</i>
		Gestión de la propiedad intelectual
<b>Implantar</b>	Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adopción de un proceso nuevo o sustancialmente mejorado dentro de la organización, incluye la explotación comercial de dichas innovaciones y las expresiones organizacionales que se desarrollan para ello	<i>Implantación de la innovación</i>
		Innovación en el proceso
		Innovación en el producto
		Innovación en mercadotecnia
		Innovación organizacional

Fuente: Innovación y tecnología en la empresa (Pedroza et al, 2013)

## Contenido

1. Antecedentes .....	4
2. Planteamiento de la necesidad .....	6
3. Objetivo.....	10
4. Justificación .....	11
5. Marco teórico .....	13
5.1 Innovación.....	13
5.1.1 La innovación a nivel empresarial .....	13
5.1.2 Proceso de innovación y estrategias.....	15
5.2 Tecnología .....	21
5.2.1 El uso y clasificación de las tecnologías.....	22
5.2.2 Ciclo de vida de una tecnología .....	24
5.3 La gestión de la tecnología y la innovación .....	27
5.3.1 Norma NMX-GT-003-IMNC-2008.....	30
5.3.1.1 Elementos del proceso sustantivo del sistema de gestión de la tecnología .....	34
5.3.3 Modelo de diagnóstico de la organización.....	45
6. Marco metodológico.....	48
6.1 Guía para la implantación de un sistema de gestión de la innovación y tecnología.....	48
6.1.1 Implantación de la Norma GT 003 IMNC en una empresa .....	49
6.2 Aplicación y sesiones de consultoría.....	50
Bibliography .....	90
Anexos.....	93
Anexo 3. Diagrama de la organización Empresa “A” .....	118
Anexo 4. Diagnostico de la organización.....	119

El objeto de la presente guía es apoyar a la PYME interesada en la aplicación de una metodología de Gestión de la Innovación y la Tecnología, de tal manera que se utilice como un marco de referencia. Se presentan los requisitos de referencia de la norma por temas y los elementos que los componen. Para cada elemento presenta su 1) objetivo, 2) el desarrollo, es decir, lo que se tiene que hacer para implantarlo, 3) se define quien es el responsable de gestionar el elemento y 4) se presentan documentos de apoyo para clarificar y ayudar a la implantación de cada uno de ellos. En la construcción de la guía se aprovecharon conceptos, herramientas, procesos, etc. ya definidos por organizaciones y estudiosos de los temas, en distintos países, esto con el afán de impulsar la gestión de la tecnología.

La implantación del sistema comprende tres etapas:

- 1) Diagnóstico de la Organización,
- 2) Diseño del sistema de gestión de la innovación y,
- 3) Implantación del sistema de gestión de la Innovación.

### **1. Diagnóstico de la organización:**

Esta primera etapa tiene como objetivo es tener un conocimiento suficiente sobre la empresa y su contexto, y específicamente de las acciones relacionadas con la innovación y la tecnología, para identificar de donde se parte para desarrollar la implantación del sistema de gestión.

En el área de Cataluña, el CIDEM elaboró una guía con el objetivo de que sirviera de herramienta a las pequeñas y medianas empresas industriales (PYMES) para iniciar una autoevaluación sobre su capacidad de innovar. [El modelo de auditoría de CIDEM<sup>5</sup>](#) pretende ser un primer paso para motivar una reflexión interna. En México, la intención no es tanto obtener las respuestas adecuadas como que las empresas conozcan su situación actual y puedan plantearse las preguntas esenciales para aumentar su capacidad de innovación.

El resultado del diagnóstico no es tener una medición de algo sino la identificación de las brechas entre el estado actual de la organización y el desempeño buscado. De tal manera que se pueda construir un proyecto que atienda las necesidades y oportunidades detectadas de la organización para su mejora.

### **2. Diseño del sistema de gestión de la innovación y la tecnología:**

Esta etapa consiste en la definición del proceso de innovación en la empresa y del sistema de gestión, así como el diseño de la estructura organizacional y los elementos que le darán soporte. La guía que presentamos tiene como objeto ayudar al diseño del modelo, para ello toma en cuenta la situación actual de la empresa, su cultura, procesos, liderazgo entre otros. Como referencia se pueden analizar los modelos de gestión de la tecnología como el [TemaGuide](#), [Modelo Nacional de Gestión de la Tecnología del PNTi](#) y el modelo de innovación [eminnova](#).

---

<sup>5</sup> <http://www.inovacijos.lt/inopagalba/cms/71lt.pdf>.

Un producto de esta etapa es la documentación del sistema de gestión en un manual y sus procedimientos. Los cuales estarán soportados por la definición de la estructura organizacional que facilite la puesta en marcha del sistema

### **3. Implantación del sistema de gestión de la innovación y la tecnología:**

Por último, la tercera etapa poner en marcha de manera efectiva el diseño del sistema y el seguimiento de la misma. Manos a la obra, definido el cómo se hará gestión de la tecnología lo que resta es que los distintos responsables de los procesos los ejecuten.

El seguimiento y las auditorías que son parte del sistema serán la clave para asegurar su continuidad, las cuales deben documentarse y socializarse entre los participantes para mejorar y adecuar aquellos elementos que lo requieran.

## Glosario

**Actividad tecnológica:** Conjunto de operaciones o tareas que realiza una organización para el desarrollo, innovación o explotación de tecnologías.

**Adquisición de tecnología:** Es el proceso de identificación, selección y obtención de la tecnología necesaria para su operación actual y futura. Existen diversas modalidades de adquisición: compra, licenciamiento, asociaciones de riesgo compartido, alianzas estratégicas, franquicias, asistencia técnica, y servicios de consultoría, entre otras.

**Asimilación de tecnología:** Proceso que le permite a una organización adaptar la tecnología que adquiere y hacerse de la capacidad para utilizarla en forma adecuada.

**Clima Organizacional:** El clima organizacional se define como patrones de comportamiento periódicos, actitudes y sentimientos que caracterizan la vida en la empresa.

**Cultura organizacional:** La cultura organizacional es el sistema de significados e ideas que incluye valores, normas y creencias, y se traducen en la forma de desempeñarse y conducirse en la organización, es compartida por sus integrantes y determina la forma de comportamiento.

**Cultura tecnológica:** Es el conjunto de opiniones individuales, creencias, valores compartidos, normas organizacionales, tradiciones, mitos, símbolos y hábitos de conducta del personal, en relación con el propósito y rol que desempeña la tecnología, y su gestión, en la organización.

**Desarrollo tecnológico:** Trabajos sistemáticos basados en conocimientos adquiridos mediante investigación o experiencia, dirigidos a la producción de nuevos materiales, el establecimiento de nuevos procesos, el diseño de nuevos productos o servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. Actividades encaminadas al logro de objetivos tecnológicos para crear una ventaja competitiva, y cuyos resultados, debidamente documentados, constituyen una parte importante del paquete tecnológico.

**Estrategia:** La forma en que una compañía logra una visión de su futuro mediante el manejo y gestión de sus recursos, con miras al logro de metas en el largo plazo.



**Estrategia competitiva:** Selección y despliegue de un conjunto diferente de actividades (por su forma de realizarse o por su naturaleza) para entregar a los clientes una mezcla distintiva de valor y con ello lograr una posición competitiva.

**Estrategia tecnológica:** La forma en que una compañía logra una visión de su futuro mediante el manejo y gestión de sus recursos tecnológicos, con miras al logro de metas en el largo plazo. Proceso mediante el que una empresa define cómo utilizará o incrementará sus recursos o su patrimonio tecnológico, para adecuarlo a las demandas crecientes del mercado.

**Gestión de conocimiento:** Es un proceso sistemático de generación, documentación, difusión, intercambio, uso y mejora de conocimientos individuales (saberes, habilidades y experiencias) y organizacionales (políticas, procedimientos directivos y de operación, especificaciones, títulos de propiedad intelectual, revelaciones de invención, paquetes tecnológicos, directorio de clientes y contactos, catálogos, reportes, entre otros), valiosos por su aporte competitivo a la organización.

**Gestión de la propiedad intelectual:** Es el proceso de identificación, protección, promoción y comercialización de invenciones, marcas, dibujos, diseños industriales, secretos industriales, programas de cómputo, bases de datos, obras literarias o artísticas, entre otras figuras de propiedad intelectual reconocidas en la Ley de la propiedad industrial y en la Ley federal del derecho de autor.

**Gestión de tecnología:** Es el conjunto de procesos administrativos que aseguran a la organización el uso eficiente de sus recursos tecnológicos. Es el conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para conocer, planear, desarrollar, controlar e integrar sus recursos y actividades tecnológicas de forma organizada, de tal forma que apoyen el logro de sus objetivos estratégicos y operacionales. Es el conjunto de procesos o actividades de administración que se emplean con la finalidad de asegurar que la tecnología se use de forma adecuada para el logro de los objetivos de la organización y, de manera especial, para aumentar sus ventajas competitivas.

**Innovación :** Es la introducción en el mercado de nuevos productos o servicios; o la implantación de nuevos métodos de producción, organización o comercialización; o la modificación sustancial de los mismos, que impactan favorablemente en la competitividad de la organización.

**Innovación en mercadotecnia:** Es la incorporación de nuevos métodos y formas de comercialización (ofrecimiento, entrega y cobro) del producto o servicio que impacten en la competitividad del negocio.

**Innovación de proceso:** Es la introducción de métodos o procesos de producción, distribución, administración, diseño, prestación de servicios, nuevos o modificados, con cambios sustanciales en su desempeño, de forma que impacten la competitividad de la organización.

**Innovación de producto:** Es la introducción en el mercado de productos nuevos o modificados, con atributos o propiedades valorados por el cliente, de forma que impacten la competitividad de la organización.

**Monitoreo tecnológico:** Es un proceso sistemático de identificación y evaluación de los avances tecnológicos que son críticos para reforzar las ventajas competitivas de las organizaciones. Permite identificar tendencias tecnológicas; oportunidades de negocio; socios estratégicos; tecnologías afines a la empresa. Así como investigadores, tecnólogos o colaboradores que

podrían ayudarle a desarrollar e innovar tecnologías. Se conoce como alerta, vigilancia, inteligencia, o sistema de información tecnológica, entre otras denominaciones.

**Paquete tecnológico:** Es el conjunto de manuales, libros de ingeniería; planos, guías, especificaciones; secretos industriales, patentes; reportes, informes de asistencia técnica; información comercial y financiera, entre otros documentos valiosos que son críticos para la actividades de producción y comercialización. En conjunto, constituyen la parte documentada, fundamental, del proceso de desarrollo e innovación tecnológica.

**Plan tecnológico:** Documento que incorpora los resultados del diagnóstico y pronóstico tecnológicos; los objetivos tecnológicos de la organización; la estrategia tecnológica; la cartera de proyectos tecnológicos, recursos a utilizar, y el plan de acción y seguimiento.  
Planeación estratégica Programación de las actividades y procedimientos encaminados al logro de los objetivos y metas establecidos en la visión de la empresa.

**Posición competitiva:** Es el lugar que ocupa una organización en un momento determinado respecto de sus competidores gracias al desempeño de uno o más atributos de sus procesos, productos o servicios.

**Proceso de gestión de tecnología:** Conjunto de actividades secuenciales, organizadas sistemáticamente, con objetivo y metas claras, que se utilizan como guía para administrar y hacer funcionar los recursos tecnológicos con el fin de que las organizaciones logren sus objetivos estratégicos y operacionales.

**Propiedad intelectual:** Es el conjunto de derechos de carácter exclusivo que por un tiempo determinado otorga el Estado a las personas físicas o morales que han realizado creaciones intelectuales, en particular invenciones tecnológicas y obras literarias o artísticas. Comprende dos ramas: la propiedad industrial (protección legal de invenciones, marcas, dibujos, modelos industriales, secretos industriales), y el derecho de autor (protección legal de obras literarias, musicales, artísticas, fotografías y audiovisuales).

**Responsabilidad social:** Es el compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la organización tanto en lo interno, como en lo externo, considerando las expectativas de todos sus participantes en lo económico, social o humano y ambiental, demostrando el respeto por los valores éticos, la gente, las comunidades y el medio ambiente y para la construcción del bien común (CEMEFI).

**Resultados tecnológicos:** Avances obtenidos por la gestión de la tecnología dentro de la organización. Puede tratarse de una mejora sustancial en sus procesos, de un producto nuevo o con mejores características de desempeño, de títulos de propiedad intelectual, de tecnologías transferidas dentro y fuera de la organización, entre otros.

**Tecnología:** Conocimientos aplicados a la generación de valor en una organización. Conocimientos o experiencia que puedan aplicarse a nivel industrial para la fabricación de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio. Conjunto de métodos, procedimientos, herramental, maquinaria o equipo, y saberes prácticos, que se usan en la fabricación o mejora de un producto o servicio.

**Valor agregado:** Es la cualidad mejorada de un producto o servicio, que ha sido modificada o aumentada por la organización, y cuyo mérito es reconocido por el cliente o consumidor.

**Ventaja competitiva:** Diferencia positiva generada por una organización respecto de otras que participan en el mismo mercado, debido a una mejor gestión de sus recursos, o a procesos superiores, o a productos altamente diferenciados.

**Vigilancia tecnológica:** Actividades que se realizan para monitorear el entorno tecnológico de una organización. En esta guía se considera como sinónimo de “monitoreo” o “alerta tecnológica”.

**Market-pull & technology-push:** Basados en el origen de la innovación tecnológica, cuando alguien inventa algo nuevo que nadie ha pedido, en caso de que tenga éxito, se usa la metáfora de que “La Tecnología empuja” (Technology Push). En cambio cuando la demanda (Pública o privada) anterior al desarrollo se dice que “la demanda tira de la economía y la tecnología” (Market Pull).

## Acrónimos

**CIDEM:** Centro de Incubación y Desarrollo Empresarial

**DA:** Declaración de Alcance

**EDT:** Estructura de Desglose del Trabajo

**I+D+i:** Investigación, Desarrollo e innovación.

**IMNC:** Instituto Mexicano de Normalización y Certificación

**ISO 9001:** Norma ISO 9001 - Requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad.

**MEGESTEC:** Metodología para la gestión de la innovación y la tecnología.

**MNGT:** Modelo Nacional de Gestión de Tecnología

**NMX-GT-001-2007:** Norma Mexicana-Gestión de la Tecnología - Terminología

**NMX-GT-002-IMNC-2008:** Norma Mexicana de Gestión de la Tecnología – Proyectos Tecnológicos – Requisitos.

**NMX-GT-003-IMNC- 2007:** Norma Mexicana de Sistema de Gestión de la Tecnología – Requisitos.

**NMX- GT 004 – IMNC -2012:** Norma Mexicana de Directrices para la Implementación de un Proceso de Vigilancia Tecnológica.

**NMX-GT-005-IMNC-2008:** Norma Mexicana de Directrices para la Auditoría a los Sistemas de Gestión de la Tecnología.

**Norma UNE-CEN/TS 1655-1:** Norma Española-Comité Europeo de Normalización

**PMBOK** : Project Management Body of Knowledge

**PMI:** Project Management Institute

**PNTi:** Premio Nacional de Tecnología e innovación

**PYME:** Pequeñas Y Medianas Empresas

**WBS:** Work Breakdown Structure

El objeto de la presente guía es apoyar a la PYME interesada en la aplicación de una metodología de Gestión de la Innovación y la Tecnología, de tal manera que se utilice como un marco de referencia. Se presentan los requisitos de referencia de la norma por temas y los elementos que los componen. Para cada elementos presenta su 1) objetivo, 2) el desarrollo, es decir, lo que se tiene que hacer para implantarlo, 3) se define quien es el responsable de gestionar el elemento y 4) se presentan documentos de apoyo para clarificar y ayudar a la implantación de cada uno de ellos. En la construcción de la guía se aprovecharon conceptos, herramientas, procesos, etc. ya definidos por organizaciones y estudiosos de los temas, en distintos países, esto con el afán de impulsar la gestión de la tecnología.

La implantación del sistema comprende tres etapas: 1) Diagnóstico de la Organización, 2) Diseño del sistema de gestión de la innovación y, 3) Implantación del sistema de gestión de la Innovación.

### **1. Diagnóstico de la organización:**

Esta primera etapa tiene como objetivo es tener un conocimiento suficiente sobre la empresa y su contexto, y específicamente de las acciones relacionadas con la innovación y la tecnología, para identificar de donde se parte para desarrollar la implantación del sistema de gestión.

En el área de Cataluña, el CIDEM elaboró una guía con el objetivo de que sirviera de herramienta a las pequeñas y medianas empresas industriales (PYMES) para iniciar una autoevaluación sobre su capacidad de innovar. [El modelo de auditoría de CIDEM](#) pretende ser un primer paso para motivar una reflexión interna. La intención no es tanto obtener las respuestas adecuadas como que las empresas conozcan su situación actual y puedan plantearse las preguntas esenciales para aumentar su capacidad de innovación.

El resultado del diagnóstico no es tener una medición de algo sino la identificación de las brechas entre el estado actual de la organización y el desempeño buscado. De tal manera que se pueda construir un proyecto que atienda las necesidades y oportunidades detectadas de la organización para su mejora.

### **2. Diseño del sistema de gestión de la innovación y la tecnología:**

Esta etapa consiste en la definición del proceso de innovación en la empresa y del sistema de gestión, así como el diseño de la estructura organizacional y los elementos que le darán soporte. La guía que presentamos tiene como objeto ayudar al diseño del modelo, para ello toma en cuenta la situación actual de la empresa, su cultura, procesos, liderazgo entre otros. Como referencia se pueden analizar los modelos de gestión de la tecnología como el [TemaGuide](#), [Modelo Nacional de Gestión de la Tecnología del PNTi](#) y el modelo de innovación [eminnova](#).

Un producto de esta etapa es la documentación del sistema de gestión en un manual y sus procedimientos. Los cuales estarán soportados por la definición de la estructura organizacional que facilite la puesta en marcha del sistema

### **3. Implantación del sistema de gestión de la innovación y la tecnología:**

Por último, la tercera etapa poner en marcha de manera efectiva el diseño del sistema y el seguimiento de la misma. Manos a la obra, definido el cómo se hará gestión de la tecnología lo que resta es que los distintos responsables de los procesos los ejecuten.

El seguimiento y las auditorías que son parte del sistema serán la clave para asegurar su continuidad, las cuales deben documentarse y socializarse entre los participantes para mejorar y adecuar aquellos elementos que lo requieran.

## **1. Generalidades para la Gestión de Innovación y la Tecnología.**

## **OBJETIVO**

Establecer, documentar, implantar y mantener un sistema de gestión de la tecnología que estructure y armonice las actividades y logro de objetivos.

## **ACCIONES A DESARROLLAR**

Para el desarrollo de la gestión de la innovación y la tecnología en la empresa es necesario la aplicación de dos elementos claves: 1) La implementación de un sistema integral definido, difundido y apropiado por todos los integrantes de la organización que sea base para su operación y 2) el desempeño activo y creativo de los integrantes de la organización, de un ambiente que genere, cultive, motive y retroalimente dicho desempeño, de tal forma que se convierta en un círculo virtuoso que permite tener integrantes satisfechos en su trabajo y a la vez, organizaciones que obtenga los resultados definidos.

Es necesario la implementación de procesos que apoyen al sistema de gestión de la tecnología, su secuencia, así como los criterios y métodos necesario para asegurar la eficaz operación como el control de éstos.

También es clave contar con los recursos necesarios para la operación y análisis de los procesos, su seguimiento y control de indicadores de cada uno de ellos.

En esta fase es necesario definir las acciones requeridas para alcanzar los resultados planificados y la mejora de la gestión de la tecnología.

El buen resultado de toda implementación depende de la aplicación del liderazgo como herramienta de la gestión del capital intelectual ya que permite las condiciones para establecer relaciones y situaciones entre los integrantes de la organización que favorezcan la innovación, como resultado deseado.

## **RESPONSABLE**

La dirección

## **2. Documentación**

## **OBJETIVO**

Definir la documentación necesaria para el sistema de gestión de la innovación y la tecnología.

## **ACCIONES A DESARROLLAR**

Hay que dar evidencia del sistema de gestión de la tecnología para generar confianza en el personal de la empresa que lo pondrá en marcha y lo operará, eso se hace a través de la documentación que requiere el sistema, como:

- Una política de innovación/tecnológica y de objetivos que contribuyan a incrementar la competitividad de la organización, con base en su estrategia de innovación tecnológica.
- El desarrollo de documentos que garanticen la planificación, la operación, el seguimiento y el control con eficacia del sistema de gestión de la innovación y la tecnología.
- Registros que demuestren la implantación del sistema de gestión de la innovación y la tecnología.
- Contar con un control de documentos que permita:
  - La adecuación de los documentos antes de su difusión, mediante su aprobación.
  - Revisarlos y actualizarlos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
  - La identificación de sus cambios y el estado de revisión.
  - Que las versiones pertinentes se encuentran disponibles en los puntos de uso.
  - Que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.
  - La determinación de los documentos de origen externo que requiera la organización en su sistema de gestión de la innovación y la tecnología y el control de su distribución.
  - La evasión del uso de los documentos que son obsoletos.
- Control de los registros que aseguren:
  - La identificación, resguardo, integridad y acceso de acuerdo con lo determinado por la organización.
  - Los tiempos de resguardo y disposición final.
  - La confidencialidad y cumplimiento de los términos definidos en los contratos o convenios.

#### **RESPONSABLE**

El responsable de la gestión de la innovación en la organización

### **3. Compromiso de la dirección/ Planeación Estratégica**

El compromiso de la dirección con el desarrollo, implantación y mejora de un sistema de gestión de la innovación y la tecnológica debe ser evidente, por ello se establecen las condiciones para el funcionamiento de dicho sistema. El cual debe estar alineado a la planeación estratégica de la organización y los proyectos tecnológicos que se definan deben basarse en el sistema y abonar a la planeación organizacional, de tal manera que contribuyan a los objetivos y competitividad que se deseen lograr. Por lo anterior los procesos a considerar en este rubro son los siguientes:

- a. Generalidades.
- b. Influencia del entorno.
- c. Política tecnológica.
- d. Responsabilidades y comunicación.
- e. Revisión por la dirección.

#### **3.1 Generalidades**

##### **OBJETIVO**

Contar con evidencia del compromiso de la dirección con el desarrollo, implantación y mejora de un sistema de gestión tecnológica.

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Los elementos que dan cuenta de la existencia del compromiso de la dirección con el sistema de gestión tecnológica son:

- a. Establecer un modelo y sus procesos, objetivos del sistema de gestión de la tecnología y la política tecnológica (Ver punto 3.3).
- b. Comunicar a los integrantes de la organización.
- c. Aprobar y asegurar la disponibilidad de recursos humanos y materiales requeridos, y el presupuesto, en tiempo y forma.
- d. Nombrar responsables de la operación del sistema de gestión de la tecnología
- e. Revisar periódicamente y mantener la integridad del sistema de gestión de la tecnología.

### **RESPONSABLE**

La dirección.

## **3.2 Influencia del entorno**

### **OBJETIVO**

Recabar información del entorno como insumo para definir la estrategia competitiva de la organización y alinear el sistema de gestión de la tecnología.

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Identificar cuáles son los desafíos de la organización de acuerdo con las necesidades, tendencias y condiciones del medio ambiente externo, es decir, determinar cuáles son las condiciones que la rodean para que con base en ello se definan los objetivos a corto y largo plazo, y las estrategias que permitan lograr la competitividad. La información del entorno proviene, entre otras fuentes de:

- Demandas de proveedores, competencia y clientes.
- Demandas de accionistas.
- Requisitos legales y reglamentos.
- Innovaciones, tendencias y cambios tecnológicos en: materias primas, sistemas de información, procesos, productos.
- Comparación con otras organizaciones por su liderazgo (no necesariamente del mismo ramo).

Es factible que esta información se repita en la Gestión de la Innovación y la Tecnología, específicamente en el proceso de “Vigilar”.

### **RESPONSABLE**

Responsable de la planeación estratégica de la empresa.

## **3.3 Política Tecnológica**

### **OBJETIVO**

Definir las políticas de tecnología considerando a los involucrados en el proceso desde las diferentes fases y etapas de la innovación y gestión de la tecnología. Que orienten el comportamiento de los integrantes de la organización y de ella en su conjunto a la innovación.

### **ACCIONES ÁREAS A DESARROLLAR**

Las políticas tecnológicas deben ser coherentes y congruentes con las políticas de la organización. El tema comprende especificar y socializar en la organización la propiedad intelectual, la confidencialidad y, derechos sobre las actividades realizadas y productos obtenidos en ella. Las políticas en sentido positivo ayudan a que el desempeño de las personas se oriente y contribuya al logro de objetivos, en este caso los de innovación, en otro sentido, generan tensión ya que limitan y determinan formas de desempeño que pueden no ser aceptadas por los integrantes de la empresa.

Hablando de políticas de gestión de la innovación y la tecnología destacan las que están relacionadas con:

- a. Políticas para la innovación.
- b. Políticas para evaluar, incentivar, premiar y/o reconocer ideas innovadoras.
- c. Políticas para comunicar, difundir e implantar ideas seleccionadas.
- d. Políticas para la identificación del personal creativo, su fomento y su desarrollo.
- e. Políticas para evaluar y priorizar proyectos tecnológicos.
- f. Políticas de administración de riesgos inherentes a proyectos y las desviaciones que se presenten.
- g. Contratos de confidencialidad del personal, proveedores, clientes.
- h. Políticas de protección y explotación de la innovación.

El lenguaje empleado en la redacción, debe ser acorde con la política general de la organización, su práctica, su tamaño, la especialidad dentro del sector, los intereses del mercado, etc. En caso de que la organización tenga implantados otros Sistemas de gestión (Calidad, Ambiental, etc.), es aconsejable plantear una Política de Gestión Integrada.

#### **RESPONSABLE**

El director de la organización debe asegurarse que dichas políticas estén por escrito y se difundan entre sus integrantes.

### **3.4 Responsabilidades y comunicación.**

#### **OBJETIVO**

Nombrar al responsable y participantes en el desarrollo, implantación, ejecución y mejora del sistema de gestión de la innovación y la tecnología.

#### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Elegir y nombrar al responsable de la gestión del sistema de gestión de la tecnología y a su equipo de trabajo. La capacidad de análisis estratégico del personal ayuda a que tomen en cuenta las diferentes áreas de la empresa y su entorno.

Comunicar al personal de la organización los nombramientos realizados.

#### **RESPONSABLE**

La dirección.

### **3.5 Revisión por la Dirección**

#### **OBJETIVO**

Definir un proceso de seguimiento y revisión del sistema de gestión de la tecnología, la política tecnológica y los objetivos correspondientes.



### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Los sistemas por si solos no funcionan, es necesario asegurarse de su implantación y ejecución correcta y de acuerdo con lo definido. Para ello se evalúa periódicamente los avances y resultados alcanzados y en su caso se establecen áreas de mejora y la forma de implantarlas.

La documentación recopilada para la evaluación debe conservarse para poder hacer comparaciones entre períodos evaluados y determinar los cambios logrados o no alcanzados.

La información a recabar para hacer la evaluación es de las siguientes áreas:

- Indicadores del sistema de gestión de la tecnología.
- Resultados de las auditorías.
- Retroalimentación entregada a las partes involucradas.
- Estados de las acciones correctivas.
- Acciones para la administración de riesgos relacionados con la gestión de la tecnología.
- Cambios que pueden afectar al sistema de gestión de la tecnología.
- Identificación de las oportunidades de mejora.

### **RESPONSABLE**

El responsable del sistema de gestión de la tecnología.

## **4. Capital Intelectual**

### **OBJETIVO**

Garantizar el desarrollo del capital intelectual de la organización, especialmente al capital humano, dentro de una cultura y un clima organizacional que considere la innovación como palanca de competitividad.

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

El capital intelectual son redes de relaciones desarrolladas dentro de la organización que aprovechan oportunidades que permiten el desarrollo de nuevas competencias para sustentar la innovación. El conocimiento colectivo de una organización es su capital intelectual, principal conductor de valor de mercado en la economía del conocimiento, el cual se enriquece con las relaciones con los clientes, proveedores y alianzas claves. Se identifican tres tipos de capital intelectual en las organizaciones (Lin, C. Y. Y., & Edvinsson, L. (2010). National intellectual capital: a comparison of 40 countries. Springer Science & Business Media):

1. Inventario del capital humano: experiencia y expertise de cada integrante de la organización, las relaciones y redes humanas en el trabajo.
  - a. Mano de obra especializada.
  - b. Capacitación para empleados.
  - c. Grado de escolaridad/educación.
  - d. El nivel de cooperación con instituciones educativas.
  - e. Proporción de expertos en relación al total de empleados.

- f. Inversión en programas de educación
2. Inventario del capital social: relaciones con los diferentes grupos de interés del negocio (clientes, proveedores, oficinas de gobierno, centro de investigación, etc.)
    - a. Grado de eficacia en inversiones con alianzas estratégicas.
    - b. Exportaciones de bienes o servicios.
    - c. Grado de apoyo de la alta dirección.
    - d. Competencia sana y leal.
    - e. Apertura a distintas culturas.
    - f. Grado de globalización.
    - g. Transparencia con relación a la comunicación y la información financiera.
    - h. Imagen corporativa de la empresa.
  3. Inventario del capital estructural: procesos organizacionales y de negocio, propiedad intelectual.
    - a. Definición de valores.
    - b. Manuales de procesos y organizacionales.
    - c. Métodos, guías, tecnologías y herramientas organizacionales.
    - d. Sistemas de información y comunicación
    - e. Inventario de propiedad intelectual.
    - f. Administración de riesgos.

El fortalecimiento y desarrollo del capital intelectual requiere de un estilo de liderazgo y de prácticas administrativas que determinan el clima organizacional, específicamente en relación a un clima creativo hay factores que influyen en la innovación, como:

- Confianza y apertura.
- Retos e involucramiento.
- Apoyo y espacio para ideas.
- Conflicto y debate.
- Aceptación de riesgo.
- Libertad.

#### **RESPONSABLE**

Dirección general, el gerente de recursos humanos y los gerentes de departamento o área deben poner en práctica y vigilar que se lleven a cabo.

## **5. Gestión de la Innovación y la Tecnología.**

### **GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN**

De acuerdo con la Norma NMX-GT-003-IMNC de Sistema de Gestión de la Tecnología los procesos sustantivos del sistema son cinco: vigilar, planear, proveer, proteger e implantar. Además de requerir de un liderazgo y estrategia que apoye el desarrollo de la innovación y la gestión tecnológica es necesario el desarrollo constante de las capacidades de la organización y de sus integrantes para innovar, así como la evaluación de resultados de cada proceso para hacer cambios correctivos en cuanto se requiera y asegurar el logro de resultados planteados.

Es por ello que dentro de esta fase se incluye, además de los procesos sustantivos, e incluye los siguientes procesos:

- Generalidades
- Vigilar.
- Planear.
- Proveer.
- Proteger.
- Implantar.

## 5.1 Generalidades

### OBJETIVO

Definir y documentar un proceso sustantivo de gestión de la tecnología

### ACCIONES A DESARROLLAR

Para la definición del proceso de gestión de la tecnología es necesario:

- Identificar las actividades de I+D+i de la organización.
- Determinar la secuencia e interacción de estas actividades.
- Determinar los métodos y medios necesarios para asegurar la ejecución y el control de los procesos.
- Asegurar la disponibilidad de recursos.
- Medir y analizar las actividades de gestión de la tecnología.
- Actuar para conseguir los resultados planificados y la mejora.
- Establecer y documentar los mecanismos de protección y explotación de los resultados.

El proceso de gestión de la tecnología debe contener actividades para definir lo siguiente:

- Objetivo.
- Etapas o actividades del proceso.
- Metodologías, herramientas y en su caso procedimiento empleados.
- Evidencias de la aplicación del proceso.
- Resultados obtenidos.
- Interrelaciones con otros procesos de la organización.
- Indicadores de evaluación.

### RESPONSABLE

La dirección general, el responsable del sistema de gestión de la tecnología y los gerentes de los departamentos y procesos.

## 5.2 Vigilar

### OBJETIVO

1. Entender la dinámica del mercado en el cual opera la organización, así como sus oportunidades y amenazas.
2. Identificar y entender las tecnologías relacionadas con la competitividad de los productos o servicios de la organización, en la actualidad y sus tendencias.

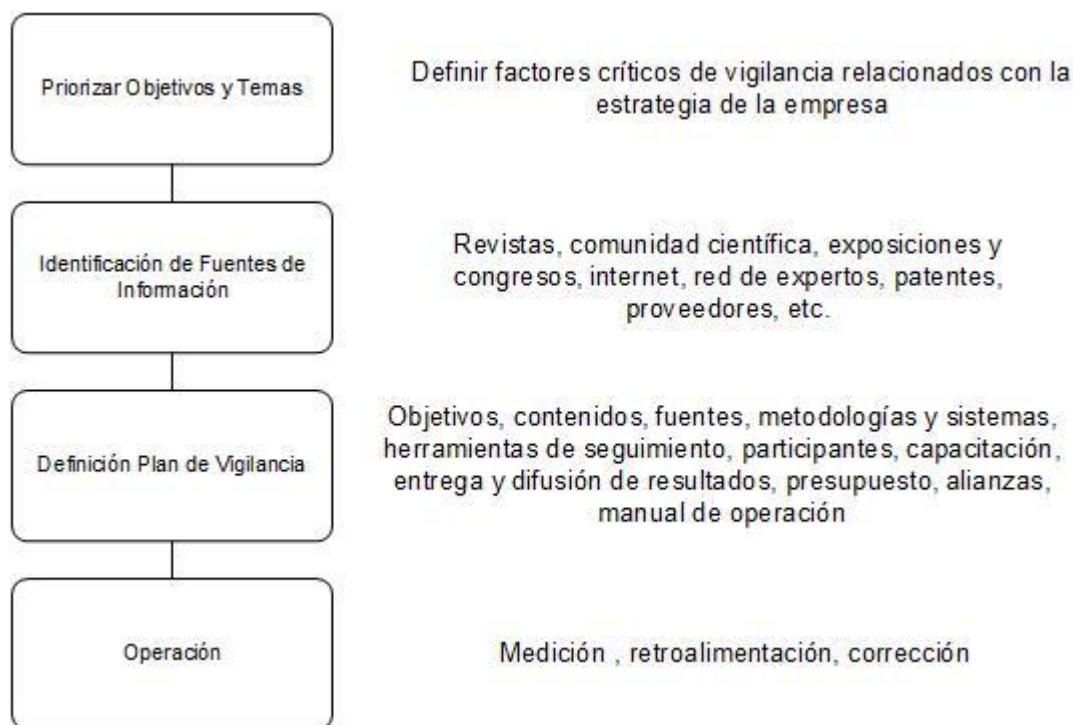
### ACCIONES A DESARROLLAR

El punto de partida para definir estrategias enfocadas a la innovación es conocer y evaluar la organización en términos de sus competencias y capacidades internas tanto del recurso humano como de la estructura e infraestructura de la organización, y su entorno en relación al mercado en el que participa y sus demandas, las tendencias tecnológicas del sector, los competidores y las tecnologías que emplean, las limitaciones y tendencias de los proveedores, la normatividad que debe cumplir los productos y la organización. Las tipologías de la vigilancia pueden ser cuatro (Martinet, B y Ribault, J., 1989):

- Tecnológica o centrada en el seguimiento de los avances del estado de la técnica y en particular de la tecnología y de las oportunidades / amenazas que genera,
- Competitiva, implica un análisis y seguimiento de los competidores actuales, potenciales y de aquellos con producto sustituto,
- Comercial, dedica la atención sobre los clientes y proveedores,
- Entorno, centra la observación sobre el conjunto de aspectos sociales, legales, medioambientales, culturales, que configuran el marco de la competencia.

Para que la vigilancia sea útil en el proceso de innovación debe contar con un plan de implantación, el cual parte del inventario de los activos tecnológicos de la empresa, de la estrategia tecnológica o general de la empresa y de sus objetivos respectivos, ver Figura 1

Figura 1. Etapas del Plan de Implantación de Vigilancia



**RESPONSABLE**

La dirección general y el gerente al que reporte el responsable de la vigilancia.

**5.3 Planear**

**OBJETIVO**

1. Definir los objetivos de innovación y tecnológicos, así como las estrategias para lograrlos.

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

La planeación tecnológica es la forma cómo se asegura que la visión de la empresa se lleve a cabo, además gracias a ella, se detectan necesidades del mercado, las acciones de la competencia, cambios en la tecnología, la industria y en los esquemas de negocio, asimismo se analizan las competencias medulares de la empresa (actuales y a desarrollar) y, a partir de la interrelación de toda esta información se determinan oportunidades de mejora de productividad o que requieran la generación de valor en los productos actuales o nuevos, procesos y/o servicios de la empresa, es la primera fase del modelo de gestión de la innovación y la tecnología.

Este proceso se inicia con la generación de ideas para la innovación y para poder desarrollar el proceso de planeación es necesario documentar e implantar lo siguiente:

- a. Modelo de gestión de la innovación y la tecnología.
- b. Generación de ideas para la innovación y el proceso para llevarlas a cabo.
  - a. Plan tecnológico, que incluya un análisis FODA, factores clave de éxito.
  - b. Evaluación y autorización por parte de la dirección de proyectos de innovación.
    - a. Documentar el estado de avance de los proyectos de innovación en desarrollo.
    - b. Plan de seguimiento y medición del desempeño de los procesos incorporados.
  - c. Documentar los recursos necesarios para llevar a cabo la innovación y los beneficios previstos, y utilizados.

El objetivo es tener un conocimiento profundo de la probabilidad de éxito del proyecto, sobre todo desde el punto de vista del mercado, pudiendo decidir que realmente el proyecto no es factible o encontrando elementos que conduzcan a su aprobación definitiva y a su inicio formal en la organización.

Cadena *et al* (1986) destaca tres factores esenciales en el desarrollo de este proceso: a) la creatividad de los participantes; b) la existencia de un ambiente y de recursos organizacionales adecuados para los fines perseguidos; y c) el acceso a la información adecuada, a través de medios efectivos de comunicación interna y externa. Señala que estos factores influyen de manera decisiva en el éxito o en el fracaso de este proceso, según muestra en la Figura 3.

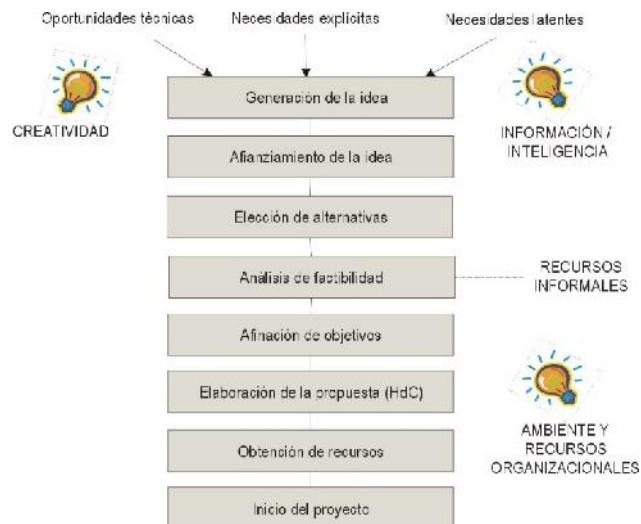


Figura 3. La gestación de un proyecto tecnológico  
Fuente: Cadena et. al (1986)

## RESPONSABLE

La dirección general y el personal relacionado con las funciones de mercadotecnia y comercial, producción y áreas técnicas, inteligencia empresarial, finanzas y legal. Para cada proyecto de innovación debe definirse un líder de proyecto.

## 5.4 Proveer

## OBJETIVO

Adquirir los recursos humanos, el financiamiento, los materiales y servicios en tiempo y en forma, a los precios pactados, para un proyecto de innovación.

## ACCIONES A DESARROLLAR

Para que se puedan implementar los proyectos de innovación es indispensable proveer los recursos definidos en cada uno. Dentro de las evidencias de este proceso se encuentran documentos que den cuenta de:

- Lista de recursos humanos, financieros, materiales, infraestructura y conocimiento necesario para el desarrollo de los proyectos de la cartera; antes, durante y después de su realización.
- Modalidades de vinculación, adquisición o desarrollo utilizadas.
- Control de ejercicio de los recursos asignados.

Dentro de la gestión de la innovación y la tecnología, en la fase de proveer, se hacen las gestiones correspondientes para contar con los recursos requeridos en cada proyecto descritos en la planeación. Lo que hay que cuidar en cada tipo de recursos sería lo siguiente:

- Recursos humanos. La selección e integración adecuada de este recurso al proyecto es clave para lograr los productos esperados. Es necesario reclutar personas que tengan las habilidades definidas en la planeación para asegurar el alto desempeño del equipo de trabajo.
- Costos. Ajustar en lo posible el costo de cada recurso a utilizar en el proyecto al presupuesto general.

- Abasto. Asegurar que se reciban de los proveedores los productos o servicios solicitados a proveedores cuando se dispuso.
- Tiempo. Es importante controlar el tiempo en el que los recursos del proyecto deben estar listos para utilizarlos, especialmente los que dependen de proveedores.

La etapa de ejecución y control de la administración de proyectos se define la administración de las adquisiciones del proyecto para comprar o adquirir productos, servicios o resultados requeridos que viene de fuera del equipo de trabajo. Esta administración se integra por:

- Plan de gestión de adquisiciones: el plan tiene como objetivo definir las políticas de decisión relacionadas con las adquisiciones, especificar el enfoque y la identificación de los proveedores potenciales.
- Efectuar las adquisiciones: se obtiene la propuesta de los proveedores potenciales que incluyen tiempo y acuerdos, se selecciona al proveedor y se adjudica el contrato.
- Controlar las adquisiciones: consiste en mantener la relación con los proveedores, monitorear su desempeño y, hacer cambios y correcciones necesarias.
- Cerrar las adquisiciones: terminado el proyecto se finaliza la relación con el proveedor

A partir de la lista de los recursos definidos se verifica la fecha en la que se requieren y el costo previsto. El objetivo de proveer es hacer llegar los recursos definidos en la planeación para poder ejecutarlo en el tiempo definido y con la calidad prevista. Una manera objetiva de conseguir al mejor proveedor es poner a concurso las diferentes compras. En esta etapa la administración de los concursos, cotizaciones y contratos relacionados con las adquisiciones debe lograrse

- Obtener los mejores precios por el mayor valor.
- Establecer relaciones de largo plazo con los proveedores.
- Efectuar de manera oportuna, transparente, ordenada y ética las licitaciones y contrataciones a que haya lugar.

## **RESPONSABLE**

La gerencia de administración y finanzas, y el gerente a quien reporte el responsable del proyecto.

### **5.5 Proteger.**

## **OBJETIVO**

Salvaguardar y cuidar el patrimonio tecnológico desarrollado, de acuerdo con el entorno de la organización, su posición competitiva y tipo de negocio.

## **ACCIONES A DESARROLLAR**

La protección de las innovaciones permitirá garantizar la exclusividad de su explotación en el mercado, por algún período de tiempo, dependiendo de la figura en la que se elija proteger. La empresa debe evaluar si es conveniente realizar este registro o no, y en qué circunstancias.

En primer lugar se tiene que determinar la diferenciación de innovación y novedad del producto a proteger respecto a otros existentes en el mercado. Por ello se requiere hacer una búsqueda del estado de arte para evaluar si la innovación es sujeta de protección intelectual, así mismo es conveniente determinar si se protegen todos los resultados o algunos de ellos, qué tipo de protección se recomienda para cada uno de ellos y en qué lugares.

Para poder hacer ésta evaluación es necesario el establecimiento de políticas, criterios y mecanismos de protección y explotación de la propiedad intelectual en cada organización, como los siguientes:

- a. Las políticas relacionadas con la protección de la propiedad intelectual de la organización. Se recomienda considerar temas como:
  - Confidencialidad con externos a la empresa y con empleados.
  - Solicitud, administración y registro de la propiedad intelectual.
  - Cesión, transferencia o licenciamiento de derechos de propiedad intelectual.
  - Retribución económica por regalías recibidas por la explotación de propiedad intelectual.
  - Personas que toman las decisiones relacionadas con la propiedad intelectual.
  - Responsable y medios para salvaguardar títulos y registros de propiedad intelectual, así como convenios de confidencialidad.
- b. Los criterios y mecanismos de protección de la propiedad intelectual.
- c. El diseño de un plan que incluya como se documentará la propiedad intelectual, la creación de un acervo documental y la explotación de los recursos de dicha propiedad de la organización.
- d. La existencia y salvaguarda de los títulos y registros de su propiedad intelectual.
- e. Los convenios de confidencialidad establecidos con aliados estratégicos y proveedores.

Despachos de propiedad intelectual y oficinas de transferencia tecnológica ayudan a realizar los estudios del estado del arte, también recomiendan la figura de propiedad intelectual conveniente para la innovación y apoyan en la redacción de la solicitud de la protección.

## **RESPONSABLE**

La dirección general y la gerencia de administración y finanzas.

## **5.6 Implantar**

### **OBJETIVO**

Documentar e implantar un proceso para generar, desarrollar proyectos tecnológicos y colocar en el mercado innovaciones.

### **ACCIONES A DEASRROLLAR**

Sin la puesta en práctica de lo definido en la planeación no se logra nada, todo queda en una buena intención.

En esta fase las áreas funcionales se empiezan a involucrar en los proyectos y a interrelacionarse entre ellas y sus actividades, supone una integración funcional transversal dentro de la organización, en los proyectos. Así mismo implica una integración con otras organizaciones externas como los proveedores, clientes, centros de investigación, universidades y oficinas de gobierno. Es por ello que la implantación involucra a las áreas de I+D de la organización, el responsable del desarrollo del producto, la ingeniería de producto, el contacto con las proveedores y la producción del producto.

Los instrumentos que ayudan dan cuenta de este proceso son:

- a. Los proyectos tecnológicos incluidos en la cartera de proyectos de innovación.



- b. Los beneficios derivados de los proyectos de innovación.
- c. Los resultados con objeto de decidir la protección de su propiedad intelectual.
- d. La cobertura e impacto de las innovaciones tecnológicas desarrolladas.
- e. Las modalidades organizacionales para el uso y/o explotación comercial de las innovaciones.
- f. Los involucrados en cada proyecto de innovación.

La parte más difícil de un plan o proyecto es implantarlo, es más fácil decir que hacer que hacerlo. El éxito en la definición de los objetivos y estrategias de la planeación estratégica y tecnológica no garantiza que la implantación sea exitosa. En esta etapa se requiere considerar elementos que pueden ser determinantes para su éxito o fracaso, como son:

- Una estructura que apoye y soporte la coordinación del plan o proyecto.
- Políticas de operación que orienten la toma de decisiones operativas.
- Enfoque en la eficiencia, que de cuentas del número de proyectos de innovación de la cartera, sus resultados, beneficios, impactos y costo beneficio.
- Durante la ejecución del proyecto de innovación asegurar que se cuente con los recursos necesarios y la forma como son utilizados.
- Que la cultura de trabajo sea acorde a la estrategia y objetivos planeados.
- Seguimiento al desempeño, las remuneraciones y las estrategias y/u objetivos del plan o proyecto.
- Gestión de los recursos humanos y la posible resistencia al cambio.
- Enfoque en un liderazgo que integre y motive al personal y administre el conflicto entre y en los equipos de trabajo.
- Gestión del aprendizaje y la generación de conocimiento, como parte esencial de la innovación.

#### **RESPONSABLE**

La dirección general, el gerente a quien reporte el responsable del proyecto y el administrador del proyecto.

## **6. Análisis, evaluación y mejora**

### **6.1 Generalidades**

#### **OBJETIVO**

Planificar e implantar los procesos de análisis, medición y mejora del sistema de gestión de la tecnología para contribuir a la competitividad de la organización.

#### **ACCIONES A DESARROLLAR**

La Organización debe determinar los indicadores que permitan evaluar los avances de su sistema de gestión de la tecnología, que le permitan lograr resultados de la mejora en los ciclos de gestión, como:

- a. Cuenta con una mayor capacidad para comprender el entorno, utilizar conocimientos e incrementar sus ventajas competitivas
- b. Desarrolla productos con vistas a incrementar su participación en el mercado.
- c. Aumenta el valor de los resultados del uso de los recursos tecnológicos.
- d. Incrementa el patrimonio tecnológico.

- e. Utiliza eficaz y eficientemente los recursos tecnológicos de acuerdo con la planeación tecnológica.
- f. Obtiene mejores niveles de desempeño en torno a la gestión de tecnología

### **RESPONSABLES**

La dirección y el responsable del sistema de gestión de la tecnología.

## **6.2 Evaluación y seguimiento**

### **OBJETIVO**

Ejecutar la evaluación y el seguimiento de los objetivos e indicadores del sistema de gestión de la tecnología.

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Da seguimiento a los proyectos para que se realicen en tiempo y forma es un medio de garantizar el logro de los resultados y la calidad esperada, también permite hacer correcciones y/o cambios en el proyecto. Determinar y conocer el impacto de los resultados obtenidos de los proyectos con acuerdo con lo esperado, a través de:

- a. Lleva un seguimiento de la administración de los proyectos incluidos en la cartera.
- b. Evalúa el desempeño mediante indicadores y hace seguimiento de los procesos del sistema de gestión de la tecnología.
- c. Cuando no se alcanzan los resultados planeados, determinar las causas de las desviaciones.
- d. Programa y llevar a cabo auditorías al sistema de gestión de tecnología
- e. Evalúa resultados y beneficios del sistema de gestión de tecnología

### **RESPONSABLE**

La dirección y el responsable del sistema de gestión de la tecnología.

## **6.3 Análisis de datos**

### **OBJETIVOS**

- Determinar, recopilar y analizar sistemáticamente los resultados a que se hace referencia en Evaluación y Seguimiento (apartado anterior).
- Definir en qué parte del sistema es factible y conveniente mejorar.

### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Recopilar los datos obtenidos de las actividades de:

- a. Evaluación y seguimiento.
- b. Las auditorías internas llevadas a cabo al sistema de gestión de la innovación.

Los siguientes reportes:

- c. Reporte final de proyectos.
- d. Resultados de todos los proyectos de innovación.

- e. Resultados de los procesos de innovación llevados a cabo por la empresa.

#### **RESPONSABLE**

La dirección y el responsable del sistema de gestión de la tecnología.

### 6.4 Auditorías internas

#### **OBJETIVO**

Determinar si el sistema de gestión de la tecnología cumple con los requisitos de la norma, con los establecidos por la organización y si se ha implantado y se mantiene de manera eficaz, en intervalos planificados.

#### **ACCIONES A DESARROLLAR**

La revisión en intervalos planificados del sistema de gestión de la tecnología considera los siguientes pasos:

- Define los criterios, el objetivo y alcance de la auditoría.
- Define un procedimiento documentado para llevar a cabo la planeación y realización de auditorías de gestión de la tecnología.
- Desarrolla un proceso de formación de auditores
- Programa y lleva a cabo auditorías a los proyectos tecnológicos.
- Selecciona a los auditores, asegurando su objetividad e imparcialidad.

Esta auditoría se puede aplicar a los proyectos tecnológicos.

#### **RESPONSABLE**

La dirección, el responsable del sistema de gestión de la tecnología y un tercero designado que no sea responsable de la ejecución de proyectos de innovación.

Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

### 6.5 Mejora del sistema de gestión de la tecnología

#### **OBJETIVO**

Mejorar el sistema de gestión de la tecnología de una organización para aumentar sus capacidades tecnológicas.

#### **ACCIONES A DESARROLLAR**

La organización debe mejorar su capacidad **para conocer el entorno**, utilizar conocimientos e incrementar sus ventajas competitivas, como resultado del uso del sistema de gestión de la tecnología. Para ello requiere identificar las oportunidades de mejora, a partir del análisis de los datos relativos a:

- a. La política de gestión tecnológica e innovación.
- b. Los objetivos de gestión tecnológica e innovación.
- c. Los resultados del desempeño del sistema de gestión de la tecnología derivados de los procesos de auditoría
- d. El análisis de datos durante el seguimiento y al finalizar los proyectos.

- e. Las acciones correctivas y preventivas realizadas y su implementación.
- f. La revisión del sistema por la dirección

Planifica la mejora e implantarla de tal manera que sea posible:

- a. Identificar los puntos en los que se puede mejorar el sistema.
- b. Establecer los procedimientos para identificar las acciones de mejora y las mejoras buscadas.
- c. Implantar las mejoras y cambios.
- d. Verificar que las mejoras implantadas estén dando los resultados esperados, tanto en indicadores como en la detección de medidas correctivas y preventivas.

#### **RESPONSABLE**

La dirección y el responsable del sistema de gestión de la tecnología.

### 6.6 Acción correctiva

#### **OBJETIVO**

Definir acciones para eliminar las causas de No Conformidades, las desviaciones y medir las mejoras implantadas en el sistema de gestión de la tecnología.

#### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Regularmente se debe medir el avance del trabajo realizado y el rendimiento del equipo de trabajo para detectar con oportunidad variaciones respecto a lo planeado para tomar acciones correctivas con oportunidad y lograr lo planeado. Es por ello que es indispensable realizar lo siguiente:

- Definir el efecto de las desviaciones e inconformidades.
- Identificar las causas de las desviaciones e inconformidades.
- Definir e implantar las acciones correctivas necesarias.
- Mediar los efectos y resultados de las acciones correctivas.
- Mejorar el sistema de gestión de la tecnología.

Recopilar información de las actividades de evaluación y seguimiento y auditorías internas. Así mismo, los reportes parciales y finales de los proyectos de innovación llevados a cabo por la empresa.

#### **RESPONSABLE**

La dirección y el responsable del sistema de gestión de la tecnología.

### 6.7 Acción preventiva

#### **OBJETIVO**

Definir riesgos en el sistema de gestión de la tecnología y las acciones preventivas para disminuirlos.

#### **ACCIONES A DESARROLLAR**

Documentar e implantar el procedimiento para llevar a cabo acciones preventivas apropiadas a los riesgos potenciales y problemas definidos:

- Identificar y evaluar los riesgos del sistema y/o proyectos.
- Establecer las situaciones donde es necesario actuar para prevenir riesgos.
- Determinar e implantar acciones y controles para cada riesgo.
- Documentar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar la eficacia de las acciones tomadas.

**Responsable:** La dirección general, un tercero designado que no sea responsable de la ejecución de proyectos de innovación.

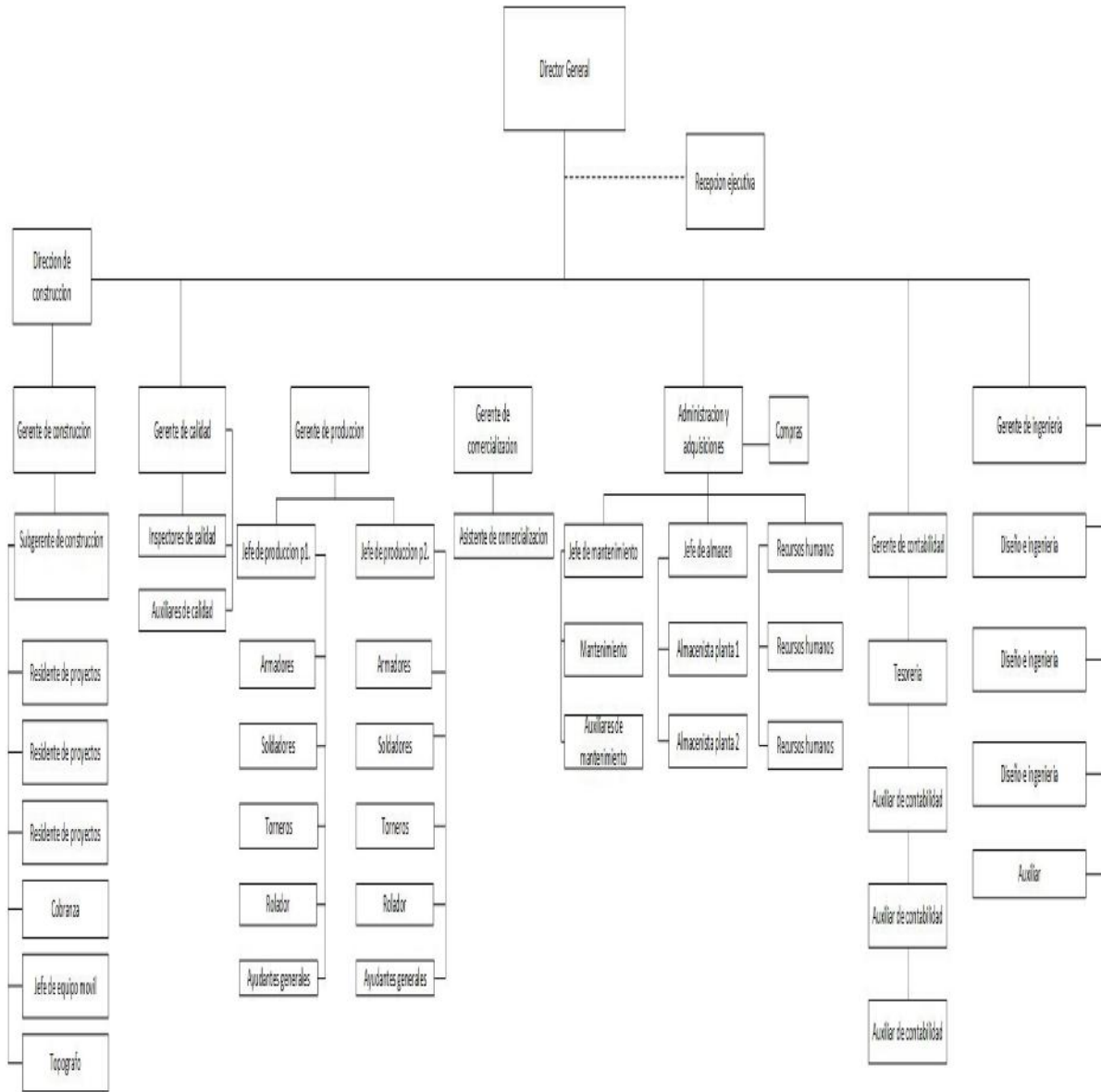
## Referencias

Cadena, G. et al (1986). *Administración de Proyectos de Innovación Tecnológica*, Ediciones Gernika, México.

Lin, C. Y. Y., y Edvinsson, L. (2010). *National intellectual capital: a comparison of 40 countries*. Springer Science & Business Media

Martinet, B. y Ribault, B (1989). "La Veille Technologique, Concurrentielle et Commerciale: Sources, Methodologie, Organisation". Les Editions d'Organisation, 300 pp Paris.

### Anexo 3. Diagrama de la organización Empresa “A”



## Anexo 4. Diagnostico de la organización

# Reporte de Diagnóstico a los procesos de Gestión de la Innovación y la Tecnología en:

Empresa “A”, S.A. de C.V

Noviembre 26 de 2015

### Contenido

Introducción .....	120
1. Antecedentes .....	120
2. Objetivos .....	120
3. Alcance .....	121
4. Síntesis de resultados .....	121
Cultura .....	121
Generación de Nuevos Conceptos.....	122
Desarrollo de Productos.....	123
Innovación de Operaciones.....	124
Innovación de Comercialización.....	125
Gestión Tecnológica .....	125
Conclusiones .....	126
Pasos a Seguir.....	127

## Introducción

La empresa "A", S.A de C.V. cuenta con un amplio historial atendiendo el mercado mexicano en la construcción de estructuras metálicas, pailería y recipientes a presión. La calidad de sus productos, así como de sus procesos lo ha llevado a participar en proyectos de gran impacto para el desarrollo de la infraestructura del país y a la exportación de sus productos. Al mismo tiempo les ha demandado entregar un producto de alta calidad como medio para garantizar la excelencia de éstos y de la responsabilidad que adquieren ante sus clientes. Cada proyecto es diferente uno del otro, lo que implica retos y soluciones distintas, por ello el planteamiento de innovaciones está presente en cada uno de ellos y los lleva a ser una empresa innovadora pero que no hay evidencias de registro o administración del proceso. Es por ello que la empresa tiene interés en implantar y madurar un sistema de gestión de la innovación y la tecnología para aprovecharlas de manera integral en sus procesos y productos, y con ello contribuir a ser más competitiva en el presente y sustentable hacia el futuro.

## Antecedentes

La empresa "A", S.A de C.V. se constituyó hace más de 70 años, está ubicada en Guadalajara, Jalisco, su giro es la industria metal mecánica, y se especialista en la fabricación y montaje de estructuras metálicas e instalaciones electromecánicas. Actualmente opera en dos plantas y está por construir la tercera.

Es una empresa familiar integrada por alrededor de 225 empleados, sus principales productos son estructuras metálicas, tanques de almacenamiento y de presión, ductería, pailería en general, maquinada, etc. Atiende el mercado nacional, así como internacional en países como Canadá, Estados Unidos y Centroamérica.

La empresa opera con un enfoque por proyecto, de acuerdo con las especificaciones del cliente, requerimientos, tiempo de entrega y presupuesto, a partir de ello se hace un plan que es la base de cada contrato que firma con sus clientes.

## Objetivos



Los objetivos del diagnóstico son:

1. Identificar los elementos de innovación desarrollados por la empresa.
2. Presentar un plan de intervención para que la empresa establezca un proceso de gestión de la innovación y la tecnología.

## Alcance

El diagnóstico consiste de la evaluación de cinco preguntas para cada una de las 6 áreas críticas que integran un sistema de gestión en esta materia: Cultura, Gestión Tecnológica, Desarrollo de nuevos conceptos, Innovación de operaciones, Innovación de comercialización y Gestión tecnológica.

1. Cultura: atiende la relación entre innovación y la gestión de la empresa, específicamente la planeación, la comunicación interna y externa, el personal y la incorporación de tecnologías de información.
2. Generación de Nuevos Conceptos: se refiere a la gestión de la innovación en la empresa.
3. Desarrollo de Productos: incluye el proceso para la generación de nuevos productos, así como los elementos que la componen.
4. Innovación de Operaciones: se analiza cómo se innova el proceso productivo para el desarrollo de productos.
5. Innovación de Comercialización: evalúa el proceso de comercialización y su innovación, la vigilancia de mercado, la incorporación de nuevas tecnologías de información y comunicación
6. Gestión tecnológica: se enfoca en conocer que prácticas de vigilancia tecnológica se llevan a cabo, como se incorpora nuevo conocimiento, desarrollado internamente o contratado.

Cada pregunta se evalúa en un rango del 0 al 4, siendo la calificación más alta el 4.

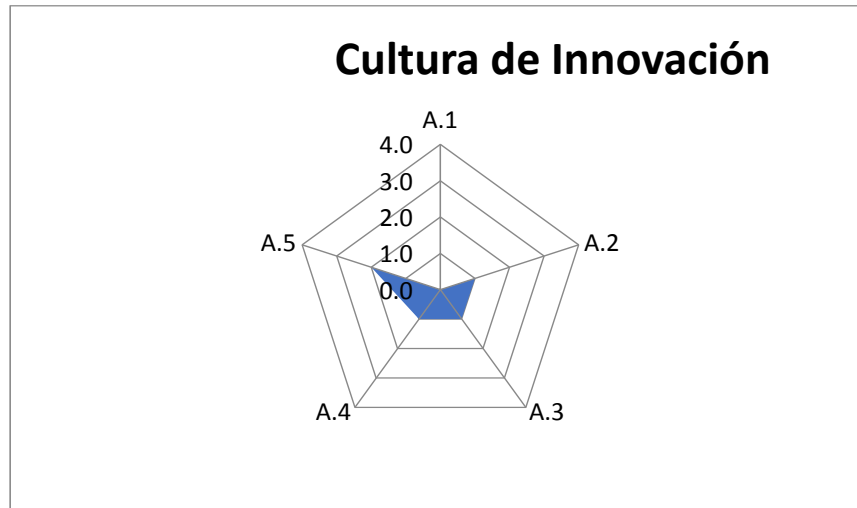
## Síntesis de resultados

De las 6 áreas analizadas la que obtuvo la valoración más alta es la correspondiente a desarrollo de productos, evaluada con 2.6; las dos áreas más bajas son generación de nuevos conceptos e innovación en operación que obtuvieron 0.8 de calificación. Cinco de las seis áreas están por debajo del promedio. A continuación se presenta la evaluación de cada una de ellas.

## Cultura

En cultura la evaluación fue de 1, sobresale que la innovación no juegue un papel importante en la planificación del negocio a largo plazo, tampoco se comparte la idea de que la innovación se ha de gestionar y que no se puede improvisar.

1. ¿Comparte la gerencia la idea de que la innovación se ha de gestionar y que no se puede improvisar?
2. ¿Comparte la gerencia la idea de que la innovación se ha de gestionar y que no se puede improvisar?
3. ¿Cómo incorpora la gerencia la innovación en su comunicación interna y externa?
4. ¿Cómo hace progresar la gerencia el saber hacer (Know How) de la empresa a partir de las personas?
5. ¿Hace la gerencia algún esfuerzo para introducir las tecnologías de la información como revulsivo del negocio?

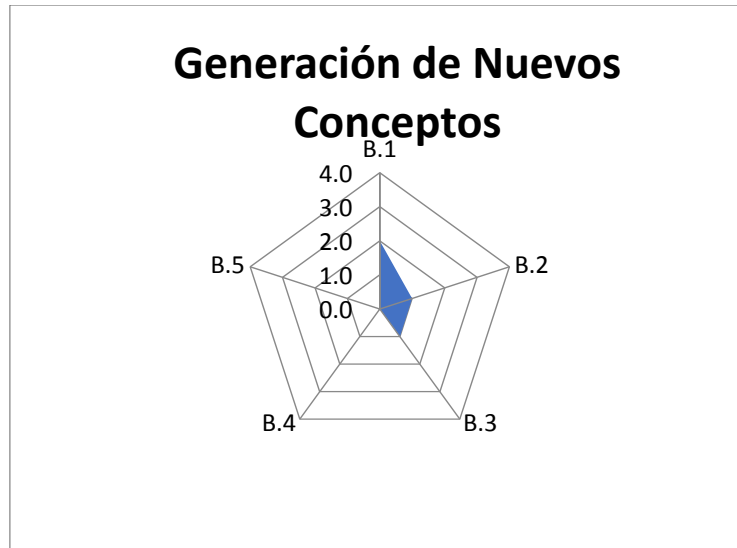


### Generación de Nuevos Conceptos

Área de bajo perfil calificada con 0.8. No se hace uso apreciable y continuo de las herramientas avanzadas para la generación de nuevos conceptos, tampoco se filtran las ideas y se seleccionan los conceptos que recibirán financiación para ser desarrollados.

1. ¿Cómo se identifican las necesidades actuales y futuras de los clientes y las actividades de la competencia para crear nuevos productos?
2. ¿Cómo estimula la empresa la creatividad de sus trabajadores, la aportación de ideas y el espíritu innovador?
3. ¿Se planifica en el tiempo la generación de nuevos conceptos? ¿Quién participa en este proceso?

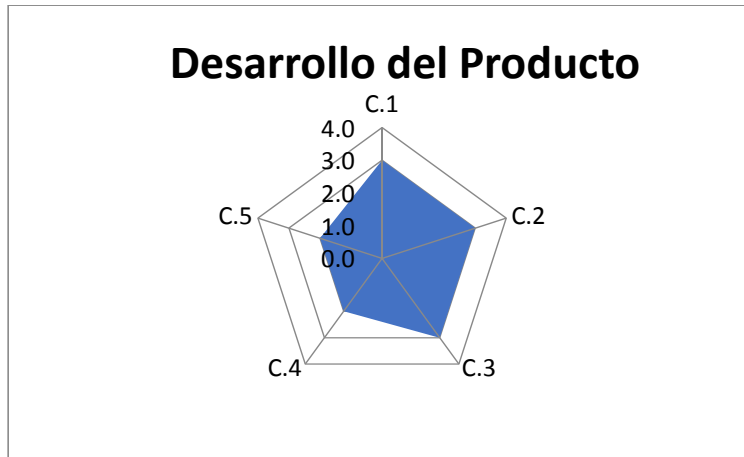
4. ¿Cómo se filtran las ideas y cómo se seleccionan los conceptos que recibirán financiación para ser desarrollados?
5. ¿Se hace un uso apreciable y continuo de las herramientas avanzadas para la generación de nuevos conceptos?



### Desarrollo de Productos

Esta área es la más desarrollada, su calificación promedio fue de 2.6. La innovación medianamente presente en el desarrollo de productos, el área presentan oportunidad de mejora.

1. ¿Cuál es la información de partida con la que se cuenta para iniciar el desarrollo de un nuevo producto?
2. ¿Cómo se involucran las diversas áreas de la empresa, los clientes y los proveedores en la tarea de desarrollo, desde el inicio del proyecto?
3. ¿Existe una planificación temporal por fases con objetivos a cumplir y costes previstos, y con un seguimiento regular del proyecto?
4. ¿Cuál es el grado de incorporación del diseño en el desarrollo de un nuevo producto?
5. ¿Se utilizan de forma apreciable y continua las herramientas más adecuadas para el desarrollo de productos?



### Innovación de Operaciones

Esta área obtuvo una calificación baja 0.8. Los procesos de las operaciones o producción representan un área de oportunidad para obtener mayor competitividad.

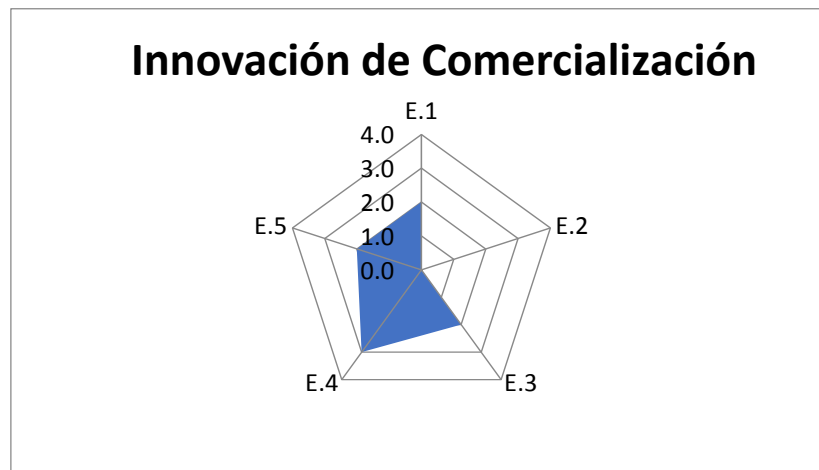
1. ¿Cómo se hace el seguimiento de las tecnologías de fabricación, modelos de organización y de gestión de los procesos productivos?
2. ¿Se planifica la adjudicación de recursos específicamente para el desarrollo de nuevos procesos de producción?
3. ¿Cómo es que los cambios en los procesos de producción permiten añadir más valor a los nuevos productos?
4. ¿Cómo inciden los prototipos y las preseries en la mejora de los procesos productivos?
5. ¿Se hace un uso apreciable y continuado de las herramientas más adecuadas para la definición y el control de los procesos productivos?



## Innovación de Comercialización

La evaluación del área fue de 1,8, como se ve el área tiene más debilidades que fortalezas. En caso de introducir esta gestión se podría incrementar el número de clientes y la participación en el mercado, agilizar procesos de comunicación y de servicio.

1. ¿Cómo hace la empresa un seguimiento de las estrategias comerciales de los competidores y otras empresas de sectores afines con el fin de extraer nuevas ideas y conceptos para mejorar y cambiar sus procesos de comercialización?
2. ¿Cómo prevé la empresa la forma precisa en que se llevará a cabo la comercialización del nuevo producto?
3. ¿Cómo redefine la empresa sus procesos de comercialización y cómo permite eso generar más valor a sus productos?
4. ¿Cómo obtiene la empresa feedback de los clientes durante el proceso de desarrollo del nuevo producto? ¿Cómo mantiene la empresa el contacto con los clientes después de la venta y cómo los fideliza?
5. ¿Ha evaluado la empresa las nuevas posibilidades de comercialización generadas por las tecnologías de la información y comunicación?

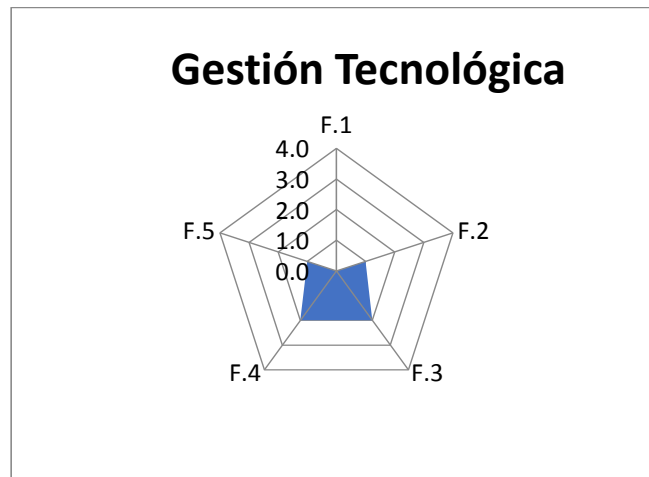


## Gestión Tecnológica

La calificación del área fue de 1.2, representa una debilidad ya que en general no hay una práctica formal de ella, sin embargo su implantación podrá fortalecer la generación de valor a los clientes y la optimización de las actividades de gestión en la empresa.

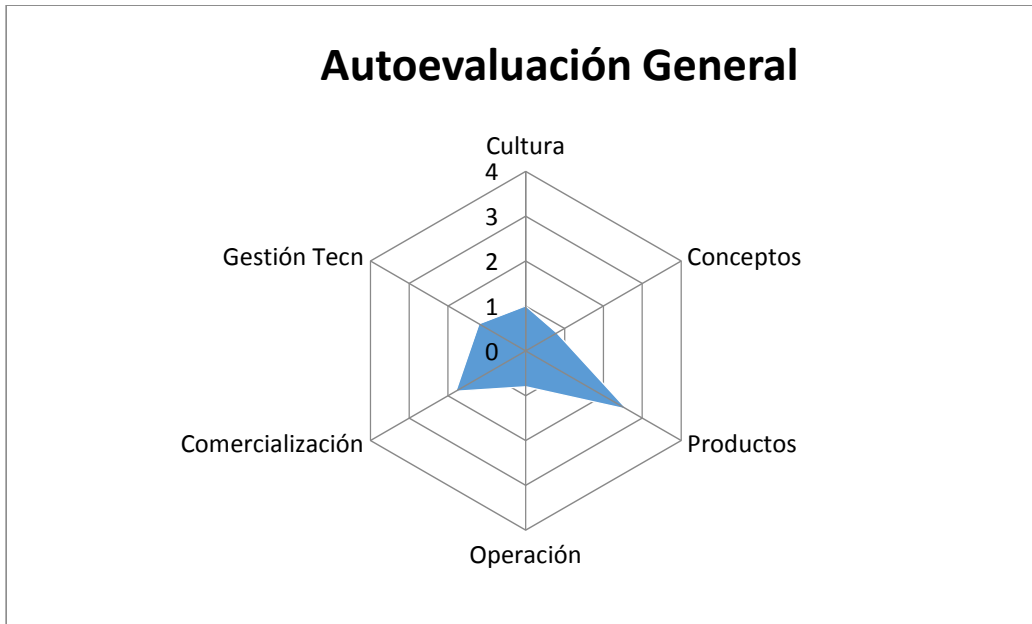
1. ¿Cómo identifica la empresa los conocimientos y las tecnologías clave para su negocio y cómo evalúa el impacto de estas tecnologías sobre los productos de futuro?

2. ¿Existe un plan estratégico para incorporar nuevas tecnologías al desarrollo de nuevos productos, con una dotación presupuestaria y una estimación de la rentabilidad esperada?
3. ¿Existe algún procedimiento para decidir qué parte del I+D se ha de hacer internamente y qué parte hay que subcontratar?
4. ¿Se mantienen relaciones estables con proveedores externos de tecnología (centros tecnológicos, universidades, ingenierías, proveedores y otras empresas)?
5. En el desarrollo de nuevos productos, ¿Se evalúa la conveniencia de proteger intelectualmente los resultados? ¿Se conocen los mecanismos públicos de apoyo al I+D, como desgravaciones fiscales o subvenciones?



## Conclusiones

Debido a la naturaleza de los productos y del mercado en el cual participa la empresa A, el desarrollo de nuevos productos es el área donde realiza más innovaciones con intención y buscando resultados que le permitan atender los requerimientos y necesidades del cliente. El implantar la gestión de la innovación y reconocerla como un proceso más dentro de la empresa apalancaría una oferta de servicios con valor a los clientes, contribuiría a mejorar la eficiencia en las operaciones de la empresa y aportaría un elemento de diferenciación respecto a su competencia, entre otros.



El resto de las áreas representan área de mejora que asumimos de hacerlas capitalizaría en menor tiempo lo invertido en las innovaciones (tiempo, dinero, planeación y ejecución de cada proyecto), mayor productividad y rendimiento de la inversión.

#### Pasos a Seguir

1. Lectura de la guía de implantación de un sistema de gestión de la innovación y la tecnología, por parte del personal de la empresa "A".
2. Presentar dudas y recibir sugerencias sobre la guía, por parte del personal de la empresa "A".
3. Definir prioridades de negocio alineadas con los objetivos estratégicos del mismo, por parte del personal de la empresa "A" en colaboración con consultores.
4. Definir el orden en el que se implantarían las áreas del sistema de gestión de la innovación y la tecnología, en equipo personal de la empresa "A" y consultores.
5. Definir calendario de actividades por temas a implantar, en equipo personal de la empresa "A" y consultores.
6. Llevar a cabo la implantación, por parte del personal de la empresa "A" en colaboración con consultores.
7. Seguimiento a los resultados, por parte de los consultores.
8. Conclusiones de la implantación.
9. Recomendaciones para mejorar la guía, por parte del personal de la empresa "A".
10. Cierre del proyecto.

