

Cuadernos de
gestión de tecnología

Planeación de tecnología

Premio Nacional de Tecnología

México

Planeación de tecnología /

p. cm.- (Premio Nacional de Tecnología/Cuadernos de gestión de tecnología)

Incluye referencias bibliográficas

ISBN

© 2006 Premio Nacional de Tecnología

Av. Insurgentes Sur No. 1971

Local 30, Nivel Galería

C.P. 01020

México, D.F.

<http://www.pnt.org.mx/>

El Premio Nacional de Tecnología agradece a la Secretaría de Economía por el apoyo otorgado a través del *Fondo PYME* para la realización de esta obra.

Presentación

Las actividades de las empresas relacionadas con la innovación de productos y procesos tienen un mayor impacto en la medida en que se gestionan de forma adecuada. Cuando estas actividades se organizan y se realizan sistemáticamente conforman lo que se denominan *procesos de gestión de tecnología*. Con ellos, las organizaciones aprovechan mejor sus recursos, incrementan sus ventajas competitivas y maximizan sus resultados.

Con el fin de estimular el uso y desarrollo de procesos exitosos de gestión de tecnología en las organizaciones, el Premio Nacional de Tecnología edita la serie *Cuadernos de gestión de tecnología* para las pequeñas y medianas empresas que deseen mejorar su competitividad basándose en el buen manejo de sus recursos y procesos tecnológicos. Cada cuaderno presenta uno de los procesos de gestión de tecnología de que consta el modelo del Premio Nacional de Tecnología (1).

En cada cuaderno se describe en qué consiste un proceso de gestión de tecnología, sus beneficios, las actividades básicas de que consta, ejemplos y sugerencias para su implantación en las organizaciones.

Los cuadernos tienen un carácter básico, por eso solo incluyen lo necesario para la implantación de cada proceso con el fin de obtener resultados en el corto y mediano plazo. Además, incluyen referencias bibliográficas que se pueden utilizar para desarrollar, optimizar, especializar o mejorar la operación del proceso en cuestión.

Los *Cuadernos de gestión de tecnología* están escritos para que sean utilizados por empresarios, directivos, profesionales y técnicos de pequeñas y medianas empresas, independientemente de su giro o sector. Dadas sus características, también son de utilidad para cualquier persona interesada en el tema de la gestión de tecnología.

Acerca del autor

El autor de este cuaderno es Everest Barjau, quien laboró por más de 10 años, con diferentes responsabilidades, en áreas de I+D+I en empresas líderes en el sector de tecnologías de la información en España, México y Francia.

En los últimos 10 años ha desarrollado e implantado diversos proyectos de gestión de tecnología con modelos de economía de redes (*lock-in*), en empresas líderes en su sector.

Es responsable de las asignaturas de gestión de tecnología en las maestrías de negocios del ITAM.

Desde el año 2001 ha participado como evaluador y coordinador de categoría en el proceso de evaluación del PNT y desde el año 2005 como presidente del Consejo Técnico del PNT.

Agradecimientos

En la realización de este cuaderno de gestión de tecnología se contó con la valiosa colaboración del personal de la Oficina del Premio Nacional de Tecnología, Javier López Parada, Alejandro Preciado Rábago y Jennifer de Lara, quienes proporcionaron información de primera mano, apoyaron en la realización de entrevistas con personas de empresas ganadoras del Premio y en la organización de reuniones de trabajo.

El autor

Contenido

Presentación	ii
Acerca del autor	iii
Agradecimientos.....	iv
Contenido.....	v
1. Introducción.....	1
2. ¿Por qué es importante la planeación de tecnología?	2
3. ¿En qué consiste la planeación de tecnología?	6
4. La planeación de tecnología en cuatro pasos.....	10
4.1 Análisis de factores.....	14
4.2 Definición de objetivos.....	20
4.3 Cartera de proyectos y organización de recursos	24
4.4 Seguimiento del plan de tecnologías	28
5. Conclusiones y sugerencias.....	30
6. ¿Cómo puedo aprender más sobre planeación de tecnología?	32
6.1 Bibliografía	33
6.2 Sitios de interés en Internet.....	34

La Planeación de Tecnología ayuda a las organizaciones a definir y ejecutar los medios para alcanzar una posición competitiva de largo plazo apalancada en capacidades tecnológicas.

1. Introducción

- ¿Qué es la planeación de tecnología?
- ¿Dónde se ubica la planeación de tecnología en el modelo del PNT?
- ¿Qué contiene este cuaderno?
- ¿Cuál es el alcance del cuaderno?

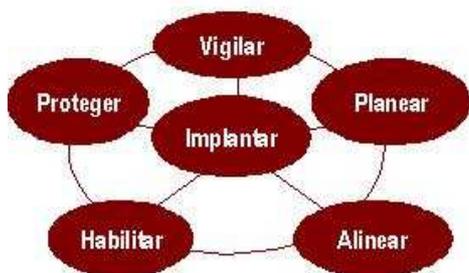
¿Qué es la planeación de tecnología?

La planeación de tecnología ó planeación tecnológica (PT), se refiere al **análisis y definición de objetivos** tecnológicos y la **organización de los recursos** (procesos de gestión) económicos, materiales, humanos y tecnológicos, entre otros, para lograr dichos objetivos.

Los **objetivos tecnológicos** deben ayudar a las organizaciones a definir cómo apalancar sus estrategias de negocio con base a capacidades tecnológicas. Normalmente esta fase de la PT es más conceptual y difícil de describir, porque existen muchos enfoques de análisis y definición de estrategias de negocios y de tecnologías.

La **organización de recursos** se refiere a las metodologías de análisis, organización y evaluación (esto es, procesos de gestión), de los recursos para alcanzar los objetivos tecnológicos. Normalmente esta fase de la PT debe generar como resultado una cartera de proyectos tecnológicos, con los cuales, al ser instrumentados, se alcanzarán los objetivos tecnológicos y, finalmente, los objetivos de negocio. Se requieren mecanismos de evaluación y seguimiento para la correcta ejecución del plan de tecnología.

El modelo de gestión de tecnología del PNT consta de las siguientes funciones



Contar con un método para identificar los elementos básicos de un plan de tecnología

¿Dónde se ubica la planeación de tecnología en el modelo del PNT?

El modelo del PNT propone 19 procesos de gestión de tecnología agrupados en seis funciones.

La planeación de tecnología es un proceso que por sí solo integra la función *Planear* del modelo de gestión de tecnología del Premio Nacional de Tecnología.

De acuerdo al entorno, estructura organizacional, visión y objetivos de una organización, este proceso puede interactuar de forma específica con los demás procesos del modelo de gestión de tecnología.

¿Qué contiene este cuaderno?

Este cuaderno describe una guía general que puede ayudar a las organizaciones a analizar y definir los objetivos y requerimientos necesarios para definir un plan de tecnología.

De forma ilustrativa, y sin pretender determinar una secuencia universal, también se relaciona el proceso de planeación de tecnologías con otros procesos, especialmente con los identificados en el modelo del PNT (es importante resaltar que una organización puede identificar e implantar otros procesos de gestión de tecnología diferentes y adicionales a los que cubre el modelo del PNT, tales como prospección tecnológica o sistemas de innovación, fuertemente ligados al proceso de planeación de tecnología).

¿Cuál es el alcance del cuaderno?

Este cuaderno es introductorio. Por tal, las organizaciones y profesionistas podrán encontrar en él una reflexión inicial que les ayudará a entender

los beneficios de implantar un modelo de gestión de tecnología y, específicamente, un proceso de planeación de tecnologías.

Asimismo, con este cuaderno las organizaciones podrán contar con un método para identificar los elementos básicos para implantar un proceso de planeación de tecnología que cubra objetivos específicos de desarrollo en las organizaciones.

2. ¿Por qué es importante la planeación de tecnología?

- ¿Qué factores impactan el desempeño de las organizaciones?
- ¿Cómo apoyar el mejor desempeño de las organizaciones con base al desarrollo de tecnologías?
- ¿Cómo organizar y alinear las estrategias de desarrollo de tecnologías con las estrategias de negocio?

El desempeño de las organizaciones depende de factores externo e internos.

Los factores externos se refieren al desarrollo de la industria y las características, potencial y tendencias de crecimiento de los mercados y clientes

¿Qué factores impactan el desempeño de las organizaciones?

En términos generales podemos identificar dos factores de acuerdo a la capacidad de influencia de las organizaciones.

1. Factores externos a la organización.

Normalmente una organización tiene una baja capacidad de influir en el entorno¹. Los factores externos están fuertemente asociados al desarrollo de la industria, las tendencias de la demanda de los consumidores (clientes), el desarrollo de los mercados y la regulación asociada, entre otros factores. Con respecto al entorno, las organizaciones tienden a implantar procesos de *vigilancia* (ver el modelo del PNT), con el propósito de tomar lectura de las tendencias de cambio de los factores aquí mencionados.

¹ Las organizaciones pueden llegar a desarrollar estrategias de negocio y de tecnología para influir en las tendencias de cambio del entorno, pero este enfoque implica un análisis mucho más complejo que no está en los alcances de estos cuadernos de GdT.

Entre los factores internos destacan las capacidades y potencial de las tecnologías clave.



Las tecnologías pueden apalancar las estrategias de negocio.

2. Factores internos a la organización.

En principio la organización puede influir fuertemente en la evolución de su estructura organizacional, el desarrollo de sus capacidades y de conocimiento o en la definición de sus procesos, entre otros aspectos.

La planeación de negocio hace énfasis en el análisis de los factores externos e internos que impactan el desempeño de las organizaciones en general, mientras que en la planeación de tecnología nos enfocamos en las variables directamente relacionadas con el desarrollo de las tecnologías que apalancan las estrategias de las organizaciones en los mercados en que participan. Ambos enfoques de planeación están fuertemente relacionados.

¿Cómo apoyar el mejor desempeño de las organizaciones con base al desarrollo de tecnologías?

Las organizaciones analizan el entorno y sus capacidades para definir objetivos de negocio, tales como segmentar mercados, definir una oferta específica o marcar expectativas en los resultados del negocio, entre otros criterios. Estos objetivos de negocio se buscan alcanzar a través de diversas estrategias. Hasta este punto, normalmente el análisis se realiza a través de la planeación de negocio.

Las estrategias para alcanzar los objetivos de negocio, pueden apalancarse con la adquisición y/o el desarrollo de tecnologías. Este análisis se desarrolla a través de la planeación de tecnología.

Las tecnologías pueden ayudar a las organizaciones de diferente forma. Por ejemplo, se pueden generar ventajas competitivas a partir de la diferenciación de la oferta en un mercado en particular (creación de valor), o se pueden generar ventajas competitivas en la capacidad interna de la organización, como la productividad, que deriva en una mayor rentabilidad.

De acuerdo a su origen, identificamos tecnologías de proceso (de producción) y tecnologías de producto

De acuerdo a su impacto, identificamos tecnologías clave y tecnologías de base.

Existen diferentes criterios para clasificar las tecnologías, pero en este cuaderno nos interesa enfatizar sobre dos criterios generales.

1. Tecnologías de acuerdo a su naturaleza en la cadena de valor. Con este enfoque identificamos: a). **tecnologías de producto**, las cuales están incorporadas en las características físicas o funcionales de la oferta (productos y/o servicios) y; b). **tecnologías de procesos** (de producción), referidas a la suma de mecanismos físicos o de formas de organización y ejecución de actividades (procesos), para obtener la oferta esperada y resultados de negocio.

2. Tecnologías de acuerdo a su valor estratégico. Con este enfoque identificamos: a). **tecnologías de base**, referidas a las que se han implantado en general en la industria y no generan un valor o fortaleza competitiva diferenciada (aunque no analizarlas podría ser un riesgo); b). **tecnologías clave, distintivas o medulares**, las cuales pueden generar ventajas competitivas claramente marcadas.

La planeación de tecnología busca alinear a los objetivos de negocio una cartera de proyectos de tecnología que fortalezcan las ventajas competitivas de una organización. Sería deseable que una organización desarrollase una cartera de tecnologías –de producto o de proceso– medulares con las cuales se diferencie y apalanque su competitividad.

¿Cómo organizar y alinear las estrategias de desarrollo de tecnologías con las estrategias de negocio?

Habíamos mencionado que esta fase es más conceptual y, por lo mismo, que no es sencilla de formalizar con un método particular; aún más cuando las organizaciones desarrollan actividades de investigación de base (cuando la investigación no responde a propósitos específicos de negocio).



Sin embargo, cuando una organización se enfoca a actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) aplicada (esto es, que busca apalancar objetivos de negocio bien definidos), podemos identificar el siguiente método general:

1. En la planeación de negocio, una vez analizados los factores que impactan el entorno y la organización, se define una posición competitiva. Por ejemplo, "bajo costo", entre otras.
2. Para alcanzar esta posición competitiva, en la planeación de negocio se definen las estrategias para lograr dichos resultados. Por ejemplo, "productividad", entre otras. Sugerimos que, independientemente de las estrategias específicas de su organización, nunca olvide incluir "productividad", ya que el costo y/o precio siempre terminan siendo importantes para el negocio.
3. Este análisis genera como resultado la entrada a la planeación de tecnología la directriz de desarrollar los proyectos que fortalezcan especialmente las tecnologías clave (en este ejemplo, las "tecnologías de procesos de producción"). Este punto lo describimos con mayor detalle en la siguiente sección.

Otras estrategias no excluyentes podrían también impactar "bajo costo", como "economías de escala" (volumen). Aunque la productividad ayuda a responder a las economías de escala, en realidad éstas se logran más por estrategias de cobertura en diversos mercados (procesos de mercadotecnia y ventas) y no en la productividad.

Por ejemplo, se habla mucho de la competitividad en bajo costo de las organizaciones chinas por su productividad, sin considerar que este objetivo lo han alcanzado en gran medida por economías de escala: las organizaciones mexicanas tienden a fijar objetivos de mercado locales, mientras que las chinas tienden a ver objetivos de mercado globales.

3. ¿En qué consiste la planeación de tecnología?

- ¿En qué consiste la planeación de tecnología?
- ¿Cómo se podría implantar un proceso de planeación de tecnología?
- ¿Cómo se puede determinar que la planeación de tecnología es la correcta?
- ¿Qué otros procesos se pueden relacionar directamente con la planeación de tecnología?

¿En qué consiste la planeación de tecnología?

La planeación de tecnología es en esencia un ejercicio reflexivo en donde se describe:

1. La forma en que entendemos el entorno de negocio y de tecnologías
2. Las áreas de oportunidad para desarrollar fortalezas a partir de capacidades tecnológicas
3. La forma en que dichas fortalezas se transforman en ventajas competitivas
4. Los recursos, el origen y la organización de los mismos para lograr los objetivos tecnológicos en el corto y largo plazos
5. Otros aspectos equivalentes

Este ejercicio reflexivo normalmente se concreta en resultados como los siguientes:

1. Modelo que describe el entorno tecnológico (i.e. competidores, industrias complementarias, etc.) y el propósito del desarrollo de tecnologías (innovación, diferenciación, etc.).



El modelo de GdT describe el entorno tecnológico

El sistema de GdT se refiere a los procesos de GdT que, al instrumentarlos, nos ayudan a lograr los objetivos identificados en el modelo de GdT

La planeación de tecnología hace énfasis en el modelo de GdT



2. Los resultados que se deben obtener con la implantación de un plan de tecnología, normalmente denominado como la “cartera de proyectos tecnológicos”. Evidentemente, una vez que se instrumenta la cartera de proyectos tecnológicos éstos deben generar otros resultados más específicos.
3. Los procesos (el sistema), organización de recursos y métricas, entre otros, que ayudan a instrumentar los propósitos del modelo.

Por supuesto, la planeación de tecnología es por si misma un proceso dinámico que debe revisarse a lo largo del tiempo.

Como puede observar, la planeación de tecnología hace énfasis en el modelo de GdT.

¿Cómo se podría implantar un proceso de planeación de tecnología?

La metodología que proponemos, y que se describe más adelante, es la secuenciación del siguiente grupo de actividades generales:

1. Análisis de factores
2. Definición de objetivos
3. Cartera de proyectos y organización de recursos
4. Seguimiento del plan de tecnología

Para implantar el proceso de planeación de tecnologías usted debería preguntarse, para cada uno de estos grupos de actividades:

1. ¿qué recursos podría asignar para realizar eficientemente esta actividad?
2. ¿qué metodologías podría aplicar para realizar esta actividad?
3. ¿qué expectativas (objetivos y resultados) podría obtener por la ejecución de esta actividad?

En la medida que usted identifique “la rentabilidad” de asignar recursos para obtener resultados en cada una de estas actividades podrá ir madurando las actividades y, por supuesto, el proceso de planeación de tecnología. Comience con un proceso de planeación de tecnología lo más sencillo posible para que lo pueda implantar y, a la vez, lo más complejo posible para que le genere resultados atractivos. Posteriormente podrá ir sofisticando cada vez más su proceso. Esta lógica la puede aplicar a la madurez de otros procesos

¿Cómo se puede determinar que la planeación de tecnología es la correcta?

Es una pregunta muy importante y a la vez muy difícil de responder, aunque le sugerimos algunos criterios para al menos ayudarlo a reflexionar continuamente sobre esta pregunta y las posibles respuestas:

1. identifique (buenos) mecanismos de evaluación sobre las expectativas del plan de tecnología (resultados concretos generados por el plan).
2. Analice si el modelo y el plan de tecnología le ayuda a entender el entorno tecnológico y tomar las decisiones correctas de qué hacer con su cartera de tecnologías y proyectos tecnológicos.
3. Analice si con su plan de tecnologías ha logrado identificar una cartera de tecnologías y proyectos equilibrada (i.e. tecnologías clave y de base, tecnologías de proceso y de producto, etc.).
4. Identifique si estas tecnologías y proyectos tecnológicos finalmente lo han ayudado a fortalecer las estrategias de negocio y ser más competitivo.
5. Revise la eficiencia del plan mismo (qué tan sencillo o rentable es el proceso mismo del plan), cómo lo pueden seguir y ejecutar los participantes de la organización o cómo ayuda a

El tiempo y un buen mecanismo de evaluación nos pueden ayudar a responder esta pregunta, pero especialmente un buen modelo de GdT disminuirá el riesgo inherente de nuestros procesos de toma de decisiones.

El modelo será bueno si los factores de análisis que hemos seleccionado nos ayudan a explicar el desempeño de las organizaciones con base al desarrollo y uso correcto de las tecnologías

lograr los objetivos de negocio de la organización, entre otros criterios.

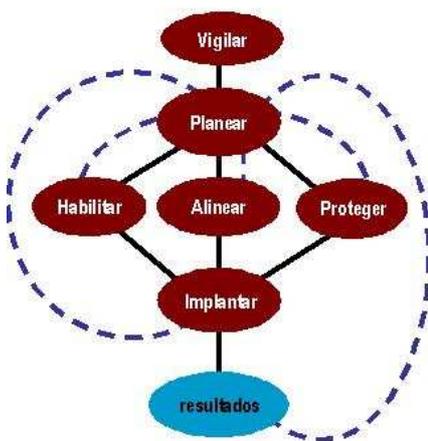
En general, solo con el paso del tiempo podrá ir evaluando si ha tomado las mejores decisiones sobre cómo implantar el proceso de plan de tecnologías, por lo que mientras más seguido haga estas reflexiones, en particular las dos primeras reflexiones, con mayor anticipación podrá identificar oportunidades, riesgos o fortalezas.

¿Qué otros procesos se pueden relacionar directamente con la planeación de tecnología?

Por la naturaleza de este proceso, en general todos los demás procesos de GdT que propone el modelo del PNT podrían estar relacionados a través de este proceso. Veámoslo de la siguiente forma, como una posible de entre tantas otras.



--- Retro a planear



1. Por un lado, este proceso podría tener como “entradas” los “resultados” obtenidos en los procesos de la función VIGILAR, que ayudan a definir el modelo de GdT.
2. Además, como “resultados” de este proceso podríamos obtener las “entradas” de los demás procesos de GdT, directa o indirectamente.
3. Pero, además, las desviaciones de los resultados obtenidos con respecto a los planeados (como consecuencia de lo “imperfecto” del plan), generará desviaciones que deberían retroalimentar como “entradas” al proceso del plan de tecnología.

4. La planeación de tecnología en cuatro pasos

- ¿En qué consiste la planeación de tecnología en cinco pasos?
- ¿Cómo implantar este proceso de planeación de tecnología en mi organización?
- ¿Cómo madurar este proceso de planeación de tecnología?

¿En qué consiste la planeación de tecnología en cuatro pasos?

Para desarrollar un proceso, antes que nada debemos definir un objetivo o propósito de lo que queremos lograr: el principio del proceso. También debemos definir una forma de medición sobre si hemos logrado o no los objetivos planteados: el fin del proceso. Por último, debemos identificar y organizar todos los recursos que nos permitirán instrumentar de forma eficiente el proceso para lograr los objetivos. Cuando esta organización de recursos y actividades es planeada, formal y, en general, se puede repetir –sistematizar– dentro de unos parámetros mínimos de desviación, nos referimos a un “proceso”.

Por la diferencia en la naturaleza y propósito de las actividades que forman este proceso de planeación de tecnologías, en este cuaderno proponemos una organización de actividades en cuatro pasos diferenciados:

1. Análisis de factores
2. Definición de objetivos
3. Cartera de proyectos y organización de recursos
4. Seguimiento del plan de tecnología



La descripción de estas actividades se desarrolla en las siguientes secciones.

¿Cómo implantar este proceso de planeación de tecnología en mi organización?

Cada organización debería definir procesos muy particulares que se ajusten a las características propias de su entorno, organización y propósitos de negocio.

Sin embargo, este cuadernillo pretende ilustrar una estructura que pueda ser aplicable a cualquier organización, aunque resulte muy general,.

Así pues, tome este proceso como una idea general que seguramente usted mismo podrá particularizar a las características y propósitos de su entorno y organización.

Por esto, más que invitarlo a instrumentar *al pié de la letra* este proceso, le sugerimos que ponga atención a los objetivos particulares de las diferentes actividades que lo conforman y, entendiendo su estructura, lo pueda personalizar.

Cuando buscamos describir un proceso nos podemos referir a diferentes criterios que nos ayudan a expresar lo que buscamos del proceso. Por ejemplo, sobre un proceso podemos referirnos a los siguientes criterios que lo describen:

- Objetivo del proceso. Describe el propósito que buscamos lograr a partir de la asignación y organización de diferentes recursos.
- Métricas del proceso. Es la estructura de indicadores que nos debe ayudar a evaluar qué tan eficiente es nuestro proceso. Estas métricas deben evaluar al menos la eficiencia del proceso (i.e. qué tan costoso es el proceso con respecto a los resultados que obtenemos) y la eficacia del proceso (el impacto de la ejecución del proceso).

Cada organización debería definir procesos muy particulares

Cuando describimos un proceso nos referimos a diferentes criterios: objetivo, métricas, resultados, insumos, métodos, etc.

Desarrolle procesos suficientemente sencillos para ser instrumentados y suficientemente complejos para que generen mejores resultados

- Resultados del proceso. Se refiere al logro mismo de los propósitos. Los resultados deben ser concretos y directamente ligados al propósito del proceso.
- Insumos del proceso. Se refiere a todos los elementos tangibles, intangibles e intelectuales para lograr los propósitos el proceso.
- Métodos y herramientas del proceso. Se refiere a los *algoritmos* particulares para tomar decisiones, organizar recursos o realizar evaluaciones específicas, entre muchos otros aspectos necesarios para instrumentar y coordinar la ejecución del proceso.
- Otros aspectos equivalentes.

Cuando busque implantar por primera vez un proceso de planeación de tecnología revise los criterios que mencionamos arriba y defina la complejidad para cada uno de estos criterios que le sean eficientes y eficaces para implantar por primera vez: no se auto-imponga obstáculos innecesarios buscando una complejidad de proceso tal que le sea difícil cumplir los objetivos, organizar los recursos o instrumentar los métodos y/o herramientas

El análisis que se presenta en la respuesta a la siguiente pregunta también le será de mucha utilidad para comprender estas ideas si busca implantar por primera vez un proceso como este. De cualquier forma, en las siguientes secciones podrá concretar más estos criterios en particular para el proceso de planeación de tecnología.

¿Cómo madurar este proceso de planeación de tecnología?

Por *madurez de proceso* nos referimos a mejorar un proceso. Al igual que en el análisis de la respuesta a la pregunta anterior, los diferentes criterios que describen un proceso nos sirven para analizar en qué podemos mejorar o madurar el proceso. Así pues, entre otros criterios, podemos referirnos a madurar un proceso con respecto a:

Madurar procesos significa desarrollar procesos cada vez más eficientes y eficaces

Los procesos siempre deben ser rentables. Esto es, siempre debe tener muy claro las expectativas del proceso y las inversiones asociadas.

- Objetivo del proceso. Podemos definir objetivos de mayor alcance, por ejemplo.
- Métricas del proceso. Podemos definir estructuras de medición más complejas, que evalúen mejor el desempeño del proceso.
- Resultados del proceso. Al igual que los objetivos, podemos definir mayores expectativas sobre los resultados del proceso.
- Insumos del proceso. Podemos identificar, asignar, comprometer o sistematizar (asignación permanente), cada vez más recursos para la instrumentación del proceso.
- Métodos y herramientas del proceso. Podemos utilizar métodos o herramientas cada vez más complejos, tanto por el requerimiento de mayores conocimientos para su aplicación como por los costos asociados para instrumentarlos.
- Otros aspectos equivalentes.

Como se podrá imaginar, cuando implanta por primera vez un proceso de planeación de tecnología en su organización, de forma natural usted buscará definir un proceso *relativamente inmaduro* y, con el paso del tiempo, este podrá ir *madurando*, en algunos, todos u otros criterios equivalentes como los que hemos revisado que inciden en las características, eficiencia y eficacia del proceso.

De cualquier forma, siempre que defina un proceso, hágalo de tal forma que le resulte *rentable*. Esto es, no busque *madurar* un proceso por el hecho mismo de mejorarlo si no tiene claro los beneficios que esto le traerá, aunque sea de forma intuitiva (porque no siempre es sencillo evaluar esta rentabilidad). Esto es, si no tiene claro el propósito de la mejora o implantación no tome riesgos innecesarios.

4.1 Análisis de factores

- ¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?
- ¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?
- ¿Con qué otros procesos se puede relacionar esta etapa del proceso?
- ¿Cómo evaluar el correcto desempeño de esta etapa del proceso?

¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?



La planeación de tecnología es un proceso dentro de la gestión de tecnología que nos ayuda a definir el rumbo que debe tomar el desarrollo de nuestras capacidades asociadas al desarrollo o incorporación de tecnologías –explotables o potencialmente explotables–, de tal forma que nos ayude a ser cada vez más competitivos.

El propósito de esta etapa del proceso se refiere a analizar cómo las organizaciones (nuestros competidores y nosotros mismos) podemos apalancar nuestra competitividad con base al desarrollo de tecnología.

En el siguiente paso de este proceso se busca definir dichos objetivos, pero para ello debemos contar con la información pertinente analizada (esta etapa).

De acuerdo al origen, las fuentes de información relacionadas con este análisis se refieren al menos a los resultados explícitos que generan los procesos de la función *VIGILAR*.

Los factores analizan información del mercado (clientes, competidores, regulación, etc.) e información de las capacidades de la organización

Otras fuentes de información se pueden referir a la desviación resultante entre los objetivos de este proceso y los resultados obtenidos (en caso de ser ya un proceso implantado).

De acuerdo al tipo de información que se analiza, en general nos referiremos a información *externa* o del *sector y/o mercado* y a información *interna* o de las *capacidades de la organización*, tal como lo analizamos en la primer pregunta de la sección 2.

La información externa nos debe servir para evaluar, entre otros criterios:

- El estado de la técnica de las tecnologías² que determinan la eficiencia y eficacia de las estrategias y competitividad de las organizaciones que participan en el sector en general y en los mercados en que participamos en particular.
- El estado de la técnica de otras tecnologías complementarias a las del sector que, sin ellas, no se entiende la eficiencia del desempeño de las tecnologías de nuestro sector.
- Otra información del mercado, el sector o los clientes que nos ayuden a entender cómo las tecnologías fortalecen la competitividad de las organizaciones con las que competimos.

Las actividades de este paso del proceso se ligan fuertemente con los procesos de la función VIGILAR

Como podrá observar, el propósito de esta actividad del proceso de planeación de tecnología se liga fuertemente con los procesos de la función VIGILAR. En todo caso, podríamos decir que en los procesos de la función VIGILAR hacemos más énfasis en las actividades de investigar y en esta actividad del proceso PLANEAR hacemos más énfasis en integrar y analizar la información resultante de los procesos de la función VIGILAR

² Nos referimos genéricamente a *tecnología*, sin buscar distinguir entre tecnologías de proceso o de producto.

¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?

Identifique los factores más relevantes y establezca una jerarquía entre ellos, para determinar cuales explican mejor la competitividad de las organizaciones.

Los factores pueden ser externos o internos

Identifique las tecnologías que se asocian a la relevancia de estos factores

Las actividades de esta etapa del proceso son muy conceptuales, analíticas y dependientes del sector. La organización debe establecer un buen marco de referencia del análisis de los factores con el propósito de jerarquizar el peso específico y relevancia de cada uno de estos factores.

Comience estableciendo grupos de variables o criterios de análisis. Por ejemplo:

1. Externos

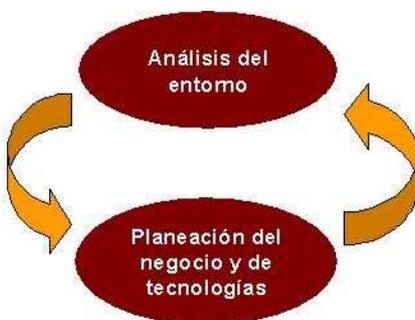
- Expectativas de clientes
- Tendencias de mercado
- Características del sector
- Relevancia de otros sectores
- Otros criterios

2. Internos

- Características de productos
- Características de Servicios
- Procesos de producción
- Capacidades de desarrollo / protección
- Estructura Organizacional
- Otros

Describa cada uno de estos criterios, tanto en la perspectiva del criterio mismo como en la relación directa o indirecta con las tecnologías asociadas. Por ejemplo, las expectativas de clientes en sí mismas (de acuerdo al ejemplo que habíamos tomado, *precio bajo*) y en las características tecnológicas del producto o servicio que las satisface (por ejemplo, tecnologías para fortalecer la *productividad*), tanto de su organización como de los competidores y otras industrias asociadas para satisfacer las necesidades de los clientes.

Existen muy diversas metodologías para identificar estos criterios, que se deberán resolver en los



procesos de la función VIGILAR. Las actividades de análisis de capacidades tecnológicas suelen denominarse como **diagnóstico tecnológico**.

En esta actividad, por el contrario, trate de integrar en un mapa general estos criterios y las tecnologías y tendencias tecnológicas asociadas.

Lo más importante de esta actividad es jerarquizar el peso específico con el que usted busca obtener ventajas competitivas.

Para comenzar a establecer esta jerarquización puede utilizar un cuadro que relacione la estrategia de negocio con la cartera de tecnologías clave, tal como (esta tabla se muestra solo como un ejemplo):

valor ofertado	Precio bajo	
estrategias de negocio para resolver el valor ofertado	productividad	producto de bajo precio
Tecnologías clave asociadas a las estrategias	tecnologías de procesos de producción	características tecnológicas del producto e insumos que reducen precio

Esta tabla es solo un ejemplo sencillo, porque podrá observar que para un mismo mercado y segmento de clientes usted puede identificar varios “valores ofertados” y para cada uno de estos “valores ofertados” puede identificar varias “estrategias” y, a la vez, para cada una de estas “estrategias” puede identificar también varias “tecnologías clave”. Por lo mismo, potencialmente usted podrá identificar un gran número de factores que afectan su plan de tecnología, por lo que deberá jerarquizar (por ejemplo ponderar), los principales criterios que le ayuden a establecer la cartera de tecnologías clave.

¿Y por qué un grupo de criterios de factores externos e internos?. Porque los dos se explican simultáneamente: el análisis de los factores externos le puede ayudar a determinar cómo desarrollar los factores internos pero, a la vez, si los factores internos sostienen ventajas competitivas, éstas le

ayudarán a enfocar el análisis de los factores externos de una forma específica.

El diagnóstico tecnológico puede llegar a ser muy complejo, analizando todas las capacidades tecnológicas de la organización con respecto a todos los tipos de tecnologías (procesos, producto, clave y de base, entre otros criterios de clasificación). En este cuaderno sin embargo le sugerimos que al menos cubra los siguientes enfoques de análisis:

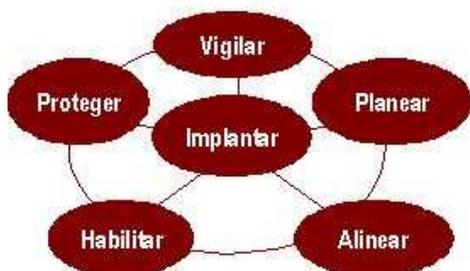
1. Identificar las tecnologías que apalancan sus estrategias de negocio.
2. Identificar el potencial de desarrollo de dichas tecnologías.
3. Identificar los equivalentes tecnológicos que utilizan sus competidores y el potencial de dichas tecnologías
4. Identificar otras tecnologías sustitutas.
5. Identificar otros grupos de tecnologías complementarias a las tecnologías analizadas.

El mejor diagnóstico lo obtendrá cuando realice tablas comparativas entre estas tecnologías, utilizando diferentes criterios de análisis tales como:

1. Potencial de desarrollo
2. Rentabilidad
3. Dependencia tecnológica
4. Capacidades para explotar las tecnologías
5. Tendencias del mercado y compatibilidad de las tecnologías
6. otros criterios equivalentes

¿Con qué otros procesos se puede relacionar esta etapa del proceso?

De forma directa con los procesos de la función VIGILAR, pero las características de su organización lo podrán llevar a relacionar esta etapa del proceso con otros procesos del modelo de Gestión de Tecnología propuesto por el PNT, o con otros procesos de GdT no identificados en dicho modelo,



así como con otros procesos (i.e. operativos) definidos en su organización.

¿Cómo evaluar el correcto desempeño de esta etapa del proceso?

Establezca criterios de análisis de tal forma que pueda explicar sus ventajas competitivas de negocio con base a sus capacidades tecnológicas. Mientras más clara tenga estas relaciones usted mismo podrá identificar si, por ejemplo, invertir en el desarrollo de ciertas tecnologías es eficiente o no, análisis en el que se profundiza en el siguiente paso.

4.2 Definición de objetivos

- ¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?
- ¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?
- ¿Con qué otros procesos se puede relacionar esta etapa del proceso?
- ¿Cómo evaluar el correcto desempeño de esta etapa del proceso?

¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?

El objetivo de esta etapa del proceso es definir el propósito del plan de tecnologías. Este propósito se refiere al **modelo** que describimos en la primer pregunta de la sección 3.

Como entrada de esta etapa está el análisis de factores que usted identificó en la etapa anterior, en donde ha jerarquizado la relevancia de los factores para explicar sus ventajas competitivas con base a capacidades tecnológicas.

Una vez que ha identificado la cartera de tecnologías que mejor explican sus ventajas competitivas, usted deberá identificar escenarios de desarrollo tecnológico (el modelo), para seguir manteniendo dichas ventajas competitivas.

Esta etapa equivale a definir “estrategias tecnológicas”. La forma más sencilla y primer enfoque es mantener un desarrollo tecnológico que sostenga sus ventajas competitivas y que ninguno de sus competidores pueda igualarlo. Por ejemplo, si usted ha desarrollado tecnologías de procesos de producción que lo ayudan a ser mucho más



Defina los objetivos del desarrollo de tecnologías asociando los objetivos tecnológicos a los objetivos del negocio.

También defina las estrategias para lograr los objetivos tecnológicos

El modelo debe contar con un propósito, estrategias, expectativas y los factores externos e internos que ayudan a explicar los puntos anteriores

productivo que sus competidores, usted deberá continuar desarrollando dichas tecnologías para mantener el liderazgo sobre sus competidores, para que a lo largo del tiempo se mantengan sus ventajas competitivas.

Pero puede haber otras estrategias posibles. Por ejemplo, si se ha agotado el potencial de desarrollo de una tecnología en particular, usted podría, entre otras estrategias: a). hacer una sustitución tecnológica por una nueva familia que ofrezca un mayor desarrollo y beneficios o; b). asumir que con el tiempo perderá las ventajas competitivas con base a esta tecnología y buscar nuevas estrategias de negocio para generar otras fuentes de ventajas competitivas.

Identificando estos escenarios potenciales, usted deberá evaluar y comparar los diferentes escenarios con base a criterios tales como el potencial tecnológico, consolidación de ventajas competitivas para el negocio, requerimientos de inversión y riesgos de desarrollo, entre otros.

Hemos mencionado que el principal propósito de esta actividad es identificar los escenarios tecnológicos futuros y las estrategias para lograrlo. A este ejercicio es lo que denominamos como *el modelo de GdT*, para lo cual usted debe considerar que el mismo cumpla al menos con los siguiente criterios:

- Propósitos claros sobre el desarrollo de capacidades tecnológicas
- Los factores (analizados en el paso anterior), que le ayudan a explicar por qué y cómo lograr dichos propósitos
- Las estrategias de desarrollo de capacidades tecnológicas
- Los resultados (escenarios) por haber desarrollado las capacidades tecnológicas

¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?

Identifique los métodos para:

1. Identificar escenarios tecnológicos que sustenten las diferentes estrategias de negocio.
2. Evaluar y comparar los escenarios, para identificar las estrategias más eficientes y eficaces.
3. Seleccionar las estrategias que ayuden a lograr los objetivos de desarrollo de capacidades tecnológicas.

Por estrategias de desarrollo de capacidades tecnológicas nos referimos al hecho final que la organización pueda explotar y evolucionar en su favor (y de ser posible de forma exclusiva), una cartera de tecnologías que sustenten ventajas competitivas.

Estas estrategias pueden instrumentarse de diferentes formas:

1. Por el desarrollo interno de las tecnologías: deberá contar con la infraestructura para ello.
2. Por el desarrollo conjunto de las tecnologías con terceros, compartiendo experiencias, riesgos, inversiones y beneficios, entre otros aspectos.
3. Adquirir de terceros (de ser posible de forma exclusiva), un desarrollo tecnológico.
4. Otras formas equivalentes.

En cualquiera de estos escenarios son aspectos relevantes la evaluación de riesgos originados por contratos (i.e. confidencialidad), procesos de transferencia de tecnología, riesgos compartidos, etc.

Una forma más clara de distinguir entre cuáles de estas estrategias optar es respondiendo, para cada tecnología clave, si es más eficaz y eficiente adquirir o desarrollar la tecnología misma.

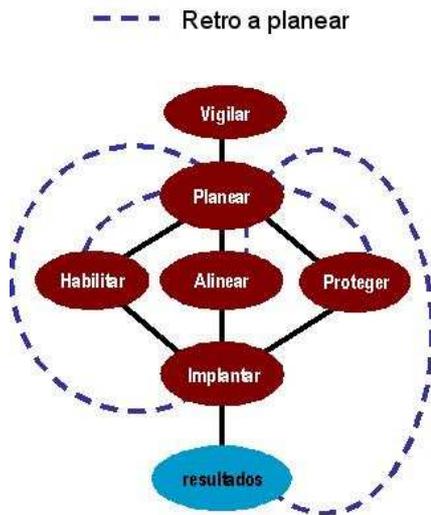
Identifique escenarios tecnológicos y compárelos; identifique las estrategias para lograr los escenarios estratégicos

Puede desarrollar las estrategias compartiendo el riesgo (y los beneficios) con tercero

Sería deseable desarrollar de forma interna las tecnologías clave.

¿Con qué otros procesos se puede relacionar esta etapa del proceso?

El plan de tecnología puede impactar de forma directa a otros procesos tales como los de las funciones ALINEAR, HABILITAR, IMPLANTAR y PROTEGER, aunque la relación con los demás procesos puede verse como una retroalimentación de la efectividad del plan una vez que fue instrumentado.



Evalúe los resultados de negocio contra las estrategias de desarrollo de tecnologías

¿Cómo evaluar el correcto desempeño de esta etapa del proceso?

Una vez que usted definió los objetivos de su plan:

1. Identificar objetivos y escenarios tecnológicos.
2. Evaluar y comparar los escenarios.
3. Seleccionar las estrategias.

defina formas explícitas de evaluar dichas decisiones a efectos de que, al paso del tiempo, pueda comparar los propósitos que buscaba con los resultados logrados.

Por ejemplo, si ha logrado el impacto de negocio esperado, fortaleciendo y desarrollando mejores ventajas competitivas, por haber optado por una estrategia de desarrollar con terceros una tecnología de proceso de producción.

Si una estrategia en particular no le está dando los resultados esperados, antes de cambiar el objetivo de negocio analice la posibilidad de cambiar la estrategia de desarrollo de capacidades tecnológicas (por ejemplo, en lugar de desarrollar, optar por una estrategia de adquirir, pero manteniendo el mismo objetivo de negocio).

4.3 Cartera de proyectos y organización de recursos

- ¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?
- ¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?
- ¿Con qué otros procesos se puede relacionar esta etapa del proceso?
- ¿Cómo evaluar el correcto desempeño de esta etapa del proceso?

¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?

Los resultados del plan de tecnologías se concretan en la cartera de proyectos tecnológicos.

Para definir los proyectos tecnológicos debemos organizar los recursos asociados para instrumentarlos.

En las actividades del paso anterior usted identificó los escenarios de desarrollo tecnológico que le ayudarán a mantener y/o desarrollar ventajas competitivas con base a tecnologías clave y las estrategias para lograr dichos escenarios.

En este paso usted deberá concretar las estrategias y tácticas específicas y organizar los recursos asociados para lograr dichos escenarios. Las estrategias y tácticas se instrumentan a través de “Cartera de Proyectos Tecnológicos”. La cartera de proyectos tecnológicos puede tomar muchas formas simultáneamente, como por ejemplo:

1. Adquirir tecnologías
2. Desarrollar tecnologías
3. Proteger tecnologías
4. Desarrollar infraestructura para a su vez desarrollar tecnologías
5. Buscar recursos financieros (i.e. de programas públicos de apoyo)

Muchos de los proyectos tecnológicos están asociados a los demás procesos de GdT

6. Formar capacidades en el personal asociado al desarrollo de tecnologías
7. Modificar procesos dentro de la organización
8. Otros de naturaleza similar

Como puede observar, muchos de estos proyectos estarán directamente asociados al propósito y desempeño de los otros procesos de gestión de tecnología.

Por otro lado, sabemos que los recursos son limitados. Por esta razón, las organizaciones deben jerarquizar la aplicación de recursos para que éstos deriven en resultados eficientes: maximizar los resultados de acuerdo a las limitaciones de los recursos. Este enfoque de jerarquización y asignación de recursos se refleja en el alcance de cada uno de los proyectos tecnológicos.

Para cada uno de los proyectos tecnológicos defina al menos:

Describa el propósito, recursos, programa de trabajo, indicadores y expectativas de los proyectos tecnológicos.

1. El propósito del proyecto
2. Los recursos que se requieren para instrumentar el proyecto. Estos recursos pueden ser de diferente origen:
 - a. económicos
 - b. humanos
 - c. tecnológicos
 - d. infraestructura
 - e. conocimientos
 - f. otros equivalentes
3. Un programa de trabajo (i.e. ruta crítica) para instrumentar el proyecto
4. Los indicadores como medirá el avance y logro de los objetivos en la perspectiva del proyecto mismo
5. Los indicadores como medirá el avance y logro de los objetivos en la perspectiva de los beneficios que generan para el negocio.
6. Otros criterios equivalentes, tal como el “valor estratégico” del proyecto, para jerarquizar la asignación de recursos contra otros proyectos.

¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?

Esta etapa del proyecto es más enunciativa que ejecutiva. El principal objetivo es describir los proyectos que conforma la cartera.

Existen muchas herramientas que le pueden ser de gran utilidad para definir y dar seguimiento a los proyectos tecnológicos, tales como la definición de un PERT o la ruta crítica para instrumentar el proyecto.

La ejecución de los proyectos tecnológicos no son parte de este proceso y, como podrá observar, la mayoría de ellos caerían dentro de los objetivos de los otros procesos de gestión de tecnología.

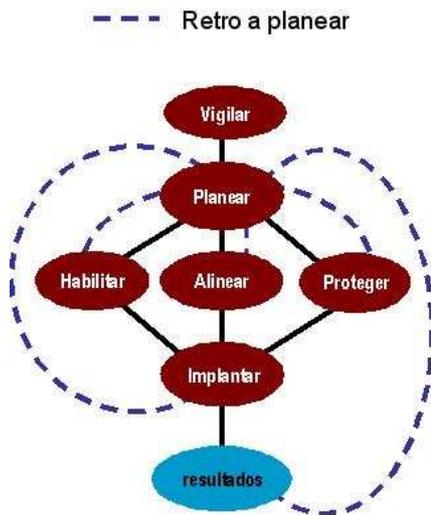
¿Con qué otros procesos se puede relacionar esta etapa del proceso?

La definición de la cartera de proyectos tecnológicos impacta de forma directa a otros procesos de gestión de tecnología, tales como los de las funciones ALINEAR, HABILITAR, IMPLANTAR, VIGILAR y PROTEGER.

Por otro lado, de la retroalimentación que usted hubiese obtenido por la ejecución de otros proyectos tecnológicos en el pasado y presente, usted puede utilizar dicha retroalimentación como una medida de la eficiencia de los proyectos pasados para mejorar los planes de trabajo que tenga que definir a futuro.



¿Cómo evaluar el correcto desempeño de esta etapa del proceso?



Usted debería referirse a la evaluación de la eficiencia del plan de tecnología al menos en dos perspectivas.

La primera se refiere a la consecución de los objetivos tecnológicos por sí mismos. La forma de evaluar el alcance de dichos objetivos debería estar directamente ligado a los criterios de evaluación que usted determinó en cada uno de los proyectos tecnológicos y las estrategias asociadas.

La segunda perspectiva se refiere a los resultados de negocio. Como ya habíamos mencionado, el enfoque de desarrollo de tecnologías obedece al propósito de apalancar estrategias de negocio para lograr una mayor competitividad.

Por esto, busque ligar cada criterio de evaluación de eficiencia de los proyectos tecnológicos a otros criterios de eficiencia de negocio.

De acuerdo al ejemplo que habíamos mencionado, si un proyecto tecnológico está asociado a lograr una mayor productividad en los procesos de producción, establezca una liga entre los indicadores de la tecnología (i.e. eficiencia operativa), contra indicadores de negocio (i.e. reducción de costos de producción y/o mayor capacidad de producción para entrar a nuevos mercados).

4.4 Seguimiento del plan de tecnologías

- ¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?
- ¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?

¿Cuál es el objetivo de esta etapa del proceso?

En las tres etapas anteriores hemos mencionado la importancia de medir la eficiencia y eficacia de la etapa misma y, en lo posible, ligar esta medida de eficiencia del desarrollo de capacidades tecnológicas a la eficiencia y eficacia del desarrollo de capacidades del negocio.

En este punto debemos hacer más énfasis en el nivel global de la medición de eficiencia del plan de tecnología y en su relación con el negocio.

¿Cómo se puede instrumentar esta etapa del proceso?

La instrumentación de esta etapa se orienta a seleccionar indicadores relevantes. Más que un enfoque de la cantidad de indicadores (que podrían tornar el propósito de esta actividad en ineficiente o imposible, por la dificultad de obtener medidas de todos los indicadores), lo que nos debe interesar es la calidad de los indicadores.

Por “calidad de indicadores” nos referimos a indicadores que nos ayuden a tomar mejores decisiones sobre el desarrollo de capacidades de tecnología y finalmente de negocio.

A efectos de identificar una estructura básica de indicadores, le recomendamos utilizar diferentes criterios de análisis derivados del desarrollo tecnológico, cualitativos y cuantitativos (absolutos y relativos), tales como:

Criterios *estratégicos*:

- Incremento de la participación en el mercado
- Creación de nuevas ventajas competitivas
- Liderazgo tecnológico en los mercados
- Otros equivalentes

Criterios *financieros*:

- Ingresos por nuevos productos o servicios.
- Reducción de costos.
- Ingresos por transferencia de tecnologías o por licenciamiento de títulos de propiedad industrial.
- Otros equivalentes

Criterios *operativos*

- Aumento en la productividad.
- Reducción de costos en los procesos de producción
- Crecimiento en la diversidad de las líneas de producción (nuevos productos).
- Otros equivalentes

Criterios *tecnológicos*:

- Infraestructura para el desarrollo de (nuevas) tecnologías.
- Crecimiento del número de tecnologías gestionadas en la organización
- Crecimiento en el número de tecnologías (clave) protegidas.
- Otros equivalentes

Para todos estos indicadores usted debería incluir comparaciones con sus competidores.

5. Conclusiones y sugerencias

- Relevancia de la Planeación de Tecnología
- Pasos para implantar un proceso de planeación de tecnología
- Importancia del seguimiento de la planeación de tecnología
- Madure su sistema de GdT

Relevancia de la Planeación de Tecnología

La planeación de tecnología, y en general un modelo y sistema de gestión de tecnología, le ayuda a madurar y sostener de una forma organizada y planeada las ventajas competitivas de su organización, apalancadas con el desarrollo de capacidades tecnológicas, con una visión de largo plazo.

Pasos para implantar un proceso de planeación de tecnología

El proceso de planeación de tecnología, y en general un modelo y sistema de gestión de tecnología, siempre estará sujeto a procesos de mejora.

Para implantar estos modelos y sistemas identifique una versión inicial, lo suficientemente sencilla que le sea fácil de implantar y lo suficientemente compleja para que genere resultados relevantes.

El propósito es mejorar los procesos de toma de decisiones, en este caso relacionados con el

desarrollo de tecnología para sostener y desarrollar sus ventajas competitivas a lo largo del tiempo.

Como proceso de mejora continua, a lo largo del tiempo busque una mayor complejidad de sus modelos y sistemas de gestión de tecnología, sin olvidar un enfoque de eficiencia y rentabilidad de largo plazo en los mismos.

Importancia del seguimiento de la planeación de tecnología

El seguimiento tiende a ser más importante que el modelo y sistema de gestión de tecnología, porque se refiere a la oportunidad de evaluar la eficiencia de sus procesos de toma de decisiones.

Madure su sistema de GdT

Las funciones y procesos de gestión de tecnología son un buen marco de referencia para que identifique las necesidades y oportunidades de desarrollo de capacidades tecnológicas en su organización. Sin embargo, usted no debe limitarse a dicho modelo general. De acuerdo a sus necesidades, identifique otros procesos (objetivos) de gestión de tecnología y descarte (quizás temporalmente), los del PNT que no representen un valor para su organización.

6. ¿Cómo puedo aprender más sobre planeación de tecnología?

- **Acceda a bibliografía.** Existe un gran número de publicaciones que, aunque buscan un enfoque práctico, tienden a ser genéricos y por lo mismo difícilmente se pueden aplicar directamente a una PyME. Consulte la bibliografía y tome lo que sea atractivo para su organización.
- **Acceda a búsquedas en internet.** Hoy en día podrá encontrar un gran número de ideas, metodologías, planes, modelos, tecnologías, etc. por este medio. Haga búsquedas relevantes. Por ejemplo, si busca contenido (documentos), intente agregar al final de la búsqueda “pdf”, para que los resultados incluyan en su mayoría documentos. Haga búsquedas incluyendo palabras clave de su industria o mercados objetivo.
- **Acceda a programas públicos.** Existen programas no solo de apoyo económico; también se ofertan servicios y asesorías relativas a la planeación de tecnología.
- **Desarrolle su propio plan de GdT.** Esta será la actividad más importante. Las referencias anteriores son solo un marco de referencia de donde puede tomar muy buenas ideas y conceptos de aplicación, pero solamente su propia experiencia y la autocrítica más objetiva le podrán ayudar a tomar cada vez mejores decisiones.
- **Busque a un experto.** De ser el caso, establezca contacto con centros de investigación y/o consultores especializados.

6.1 Bibliografía

La bibliografía en español no es muy extensa, menos para el análisis en el entorno mexicano de competitividad sustentada en capacidades tecnológicas y con un propósito introductorio. A modo de referencia indicamos algunos títulos que puede localizar en México, traducidos al español y que pueden ser una buena lectura introductoria.

Planeación estratégica, de mercado y de tecnología:

- *Planeación estratégica de mercado*. D. Abell y J. Hammond; Ed. CECSA
- *Estrategia competitiva*. M. Porter; Ed. CECSA
- *Ventaja competitiva*. M. Porter; Ed. CECSA
- *Hacia una ventaja competitiva*. A. Pedroza y T. Suárez. Ed. CONACyT – ITESO
- *Ley de la Propiedad Industrial, Ley Federal del Derecho de Autor y Ley Federal de Variedades Vegetales* (www.impi.gob.mx)

Sistemas de innovación y gestión del conocimiento:

- *La dinámica de la innovación organizacional*. A. Afuah; Ed. Oxford
- *La organización creadora de conocimiento*. I. Nonaka y H. Takeuchi; Ed. Oxford
- *El capital intelectual*. D. Nevado y V. López; Ed. Prentice Hall
- *Los innovadores de las grandes organizaciones*. D. Wren y R. Greenwood; Ed. Oxford

Otras referencias:

- Acceda a los reportes públicos de las organizaciones ganadoras del PNT www.pnt.org.mx
- Revise también las publicaciones en los sitios de interés que se mencionan en el siguiente apartado para internet.

Otras referencias en inglés:

- *Managing Strategic Innovation and Change*. M. Tushman y P. Anderson; Ed. Oxford
- *R&D Strategy and organization*. V. Chiesa; Ed. Imperial Collage Press
- *Strategic Management of Technology and Innovation*. R. Burgelman, M. Maidique y S. Wheelwright; Ed. Mc Graw Hill
- *Third Generation R&D*. P. Roussel. K. Saad y T. Erickson; Ed. HBS Press
- *Fourth Generation R&D*. W. Miller y L. Morris; Ed. Wiley
- *Managing Emerging Technologies*. G. Day, P. Schoemaker; Ed. Wiley

6.2 Sitios de interés en Internet

Premio Nacional de Tecnología:

- www.pnt.org.mx Reportes de los sistemas de GdT de las empresas ganadoras

Sistemas de patentes y bases de datos para búsquedas:

- www.impi.gob.mx (Inst. Mexicano de la Propiedad Industrial)
- www.uspto.gov (U.S. Patent and Trademark Office)
- www.european-patent-office.org (European Patent Office)
- www.jpo.go.jp (Japan Patent Office)
- www.delphion.com (Delphion Research); revise otros sitios de bases de datos en internet sobre patentes
- www.ibm.com/ibm/licensing/patents/ (patentes IBM); revise las bases de datos de otras organizaciones privadas con mayor número de patentes, tales como Matsushita, Canon, HP, Samsung, Intel, Hitachi, etc.)

Fondos públicos para el desarrollo de tecnología:

- www.fondopyme.gob.mx (Secretaría de Economía)
- www.conacyt.mx (CONACyT)

Otros organismos vinculados al desarrollo de tecnología:

- www.funtec.org (Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la PyME)
- www.adiat.org (Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico)

Centros académicos, investigación y desarrollo tecnológico:

- www.cinvestav.mx (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional)
- <http://dcsh.xoc.uam.mx/ecocambiotec/index.html> (Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco)
- www.conacyt.mx (*centros públicos*, CONACyT)

Otros organismos no mexicanos (publicaciones gratuitas):

- www.cotec.es (COTEC, España)
- www.cordis.lu (CORDIS, Comunidad Europea)
- www.summitcollaborative.com (global)
- www.nsf.gov (National Science Foundation, EUA)