



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

“ PROPUESTA PARA ESTABLECER INDICADORES
TECNOLÓGICOS COMO HERRAMIENTA AUXILIAR
EN LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
DEL SECTOR QUÍMICO”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA:

CARLOS FERREIRA ÁLVAREZ



EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUÍMICA

MÉXICO, D.F.

2004

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado asignado:

Presidente Prof. Marco Antonio Uresti Maldonado

Vocal Prof. Ramón E. Domínguez Betancourt

Secretario Prof. José Sabino Sámano Castillo

1er. Suplente Prof. Joaquín Rodríguez Torreblanca

2do. Suplente Prof. Rolando Javier Bernal Pérez

Sitio en donde se desarrolló en tema:

Coordinación de Gestión de Calidad Productiva

Dirección para el Desarrollo de la Investigación

Secretaría de Investigación y Desarrollo

Coordinación de la Investigación Científica, UNAM.

ASESOR DEL TEMA



José Sabino Sámano Castillo

SUSTENTANTE



Carlos Ferreira Álvarez

*La vida es dulce o amarga;
es corta o larga.*

¿Qué importa?

*El que la goza la halla corta,
y el que la sufre la halla larga.*

Anónimo

Agradecimientos

A mis Padres, por ser mi principal motivación, agradeciendo todas sus enseñanzas, cuidados, cariños y esfuerzos que desde siempre me han dedicado. Mamá, eres el líder de esta familia, gracias a ti, nuestra familia es un modelo a seguir. Papá, gracias por tu sumisión hacia ella.

A mi hermana, porque con tus desvelos apoyaste mi carrera.

A Georgina y Romina; porque desde que llegaron son la alegría de esta casa.

Pero sobre todo, agradezco a la vida que me permite tenerlos a mi lado.

A mis tíos y primos, porque desde hace mucho tiempo hemos compartido sueños, travesuras y tristezas; pero sobre todo grandes momentos de felicidad.

A mis Amigas: Alejandra, Aline, Amalia, Andrea, Ariadna, Blondie, Elena, Elizabeth, Esmeralda, Gaby, Hebe, Jazmín, Lilia, Lorena B., Lorena M., Norma, Yessica y Zalleli. Por ser mis cómplices y por tener tan particular forma de complicar las cosas.

A mis Amigos; Miguel, porque desde niño eres mi hermano, a Víctor Rivas, a "Los ingenieros" especialmente a Marcos, a "Los magadanés" y al finísimo personal de las Salas de Cursos.

Al Ing. José Sámano Castillo, por abrirme las puertas en tan importante etapa de mi vida, por su contagiosa ambición de éxito, pero sobre todo, por su gran calidad humana. A Norma Ezquivel, por su gran simpatía y tan agradable sonrisa.

CONTENIDO

	Página
LISTA DE TABLAS.	1
LISTA DE FIGURAS.	2
RESUMEN.	4
1. INTRODUCCIÓN.	6
2. ANTECEDENTES.	10
3. EL SECTOR QUÍMICO MEXICANO Y LA NECESIDAD DE IMPLANTAR INDICADORES TECNOLÓGICOS.	
3.1 ¿Por qué medir los Procesos Innovativos?	15
3.2 Situación actual del Sector Químico Mexicano.	18
4. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y LA GESTIÓN TECNOLÓGICA.	
4.1 Cambio Organizacional y Tecnológico.	27
4.2 Herramientas de Gestión Empresarial.	29
4.2.1 <i>Sistema de Gestión de la Calidad.</i>	29
4.2.2 <i>Sistema de Administración Ambiental.</i>	32
4.2.3 <i>Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	35
4.2.4 <i>Sistema de Responsabilidad Social.</i>	37
4.2.5 <i>Calidad en la Administración de Proyectos.</i>	42
4.2.6 <i>Gestión de los efectos Económicos de la Calidad.</i>	45
4.3 Comparabilidad de los Sistemas de Gestión Empresarial.	49
4.3.1 <i>Beneficios al tener Sistemas de Gestión Empresarial.</i>	49

4.4	Gestión Tecnológica.	51
4.4.1	<i>Modelo de Gestión Tecnológica.</i>	51
4.4.2	<i>Diagrama de Gestión de la Tecnología.</i>	56
4.5	Fortalecimiento de la competitividad al adoptar Herramientas de Gestión Empresarial y una Gestión Tecnológica.	58
4.6	Programa de Responsabilidad Integral de la ANIQ.	65
4.7	Cultura y Filosofía Corporativa, Liderazgo y Administración Participativa.	68
5. DISEÑO DE INDICADORES TECNOLÓGICOS.		
5.1	Convergencia entre el Modelo de Gestión Tecnológica y los Sistemas de Gestión Empresarial.	71
5.2	Definiciones a considerar en el .Diseño de Indicadores Tecnológicos.	83
5.3	Aspectos a considerar en una Medición.	88
5.4	Indicadores de Innovación más utilizados.	91
5.5	¿Qué deben medir los Indicadores Tecnológicos?	94
5.5.1	<i>Capacidades Tecnológicas.</i>	94
5.5.2	<i>La Innovación como Proceso Social.</i>	96
5.5.3	<i>Innovaciones Organizacionales.</i>	97
5.5.4	<i>Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo, Responsabilidad Social y Capacidades de Innovación.</i>	98
5.6.	Articulaciones entre Innovación y Estrategias Empresariales.	99
6. INDICADORES TECNOLÓGICOS.		
6.1	Actividades de Innovación.	101
6.1.1	<i>Investigación y Desarrollo (I+D).</i>	102
6.1.2	<i>Esfuerzos de Innovación.</i>	103

6.2	Financiamiento de la Innovación.	107
6.3	Resultados de la Innovación.	107
6.4	Objetivos de la Innovación.	109
6.5	Fuentes de Información para la Innovación.	111
6.6	Relación con el Sistema Nacional de Innovación.	112
6.7	Factores que influyen en el avance de la Innovación.	117
6.8	Posicionamiento Tecnológico de la Organización.	118
6.9	Certificaciones y lineamientos de la Empresa.	119
7.	ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN.	120
8.	CONCLUSIONES.	125
9.	BIBLIOGRAFÍA.	128
ANEXO. 1.	DEFINICIONES.	130

LISTA DE TABLAS

	Página
TABLA 1. Principales indicadores de la Industria Química Mexicana.	25
TABLA 2. Distribución porcentual por tamaño de la Industria Química.	25
TABLA 3. Número de plantas en el país de la Industria Química.	26
TABLA 4. Niveles de competitividad de una Organización.	62
TABLA 5. Comparabilidad entre los principales puntos de cada uno de los Sistemas de Gestión Empresarial.	82

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Principales fuentes de Conocimiento Tecnológico de la Industria Química.	19
FIGURA 2. Fuentes externas de Conocimiento Tecnológico de la Industria Química.	20
FIGURA 3. I+D y vínculos para el desarrollo de productos y procesos de la Industria Química.	21
FIGURA 4. Motivos más importantes para innovar de las empresas de la Industria Química.	22
FIGURA 5. Modelo de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en procesos.	31
FIGURA 6. Modelo de un Sistema de Administración Ambiental.	34
FIGURA 7. Elementos de una administración exitosa de SST.	36
FIGURA 8. Requerimientos de Responsabilidad Social.	41
FIGURA 9. Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos.	44
FIGURA 10a. Metodología para la Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad.	47
FIGURA 10b. Diagrama de árbol sobre cómo mejorar la Economía de la Calidad.	48
FIGURA 11a. Diagrama de Gestión Tecnológica.	57
FIGURA 11b. Diagrama de Gestión Tecnológica.	57
FIGURA 12. Evolución de la competitividad en las Empresas.	61
FIGURA 13. Búsqueda de una Organización a la Vanguardia.	63

FIGURA 14.	Matriz de relación del MGT con la Norma ISO 9004:2000.	74
FIGURA 15.	Matriz de relación del MGT con la Norma ISO 14004:1996.	75
FIGURA 16.	Matriz de relación del MGT con la Norma SAST 001:2000.	76
FIGURA 17.	Matriz de relación del MGT con la Norma SA 8000:1997.	77
FIGURA 18.	Matriz de relación del MGT con la Norma ISO 10006:2001.	78
FIGURA 19.	Ejemplo de diseño de un Programa Ambiental.	123

RESUMEN

Ha tomado ya un consenso generalizado el hecho de que la conducta tecnológica de las empresas tiene tanto importantes consecuencias en sus competencias individuales, como fuertes implicaciones en desarrollo del país. De esta manera, contar con firmas innovativas supone una mayor competitividad. Por eso, los ejercicios orientados a analizar la conducta tecnológica de las empresas, medir sus esfuerzos innovativos y evaluar los resultados logrados, deben pensarse como herramientas de importancia estratégica para guiar las acciones públicas y privadas tendientes a mejorar el desempeño de las organizaciones en los mercados y a impulsar el desarrollo económico y social.

El estudio y seguimiento de los procesos innovativos tiene como propósito básico, disponer de una base fundamental para el diseño y evaluación de las políticas destinadas a fortalecer y a apoyar las acciones de las empresas tendientes al mejoramiento de su acervo tecnológico. En efecto, los análisis apuntan a la necesidad de contar con información clave respecto de los principales requerimientos y carencias a ser atendidos. Asimismo, estos estudios pueden ser un valioso instrumento para la evaluación del impacto e incidencia de las políticas públicas y de los programas de apoyo en los procesos innovativos en las empresas.

A la vez, este seguimiento puede ser de gran utilidad para la definición de estrategias, por parte de las organizaciones que en número creciente se interesan por disponer de elementos de juicio y parámetros comparativos de su conducta tecnológica. Esto está en relación con la difusión y aceptación cada vez mayor, en el ámbito empresarial, de que la innovación tecnológica es la clave para el éxito de las organizaciones industriales.

En otras palabras, la medición de los procesos innovativos despierta creciente interés tanto en la esfera de las empresas privadas como en la de formulación de políticas públicas.

Las mediciones deben procurar dar cuenta de los procesos de innovación: sus determinantes, los obstáculos o trabas que enfrentan y las características específicas que en cada caso presentan.

Se presenta entonces esta tesis, cuya finalidad es proponer indicadores tecnológicos que sirvan como herramienta en la administración de empresas del Sector Químico.

También se propone adoptar diversas herramientas para poder utilizar dichos indicadores, como lo son la Gestión Tecnológica y las herramientas de Gestión Empresarial.

El resultado de este trabajo es un conjunto de sesenta y cinco indicadores tecnológicos que pretenden ser la base de análisis de tan importante sector.

Estos indicadores ayudarán a las empresas del Sector Químico en la búsqueda sistematizada de la mejora continua y así poder posicionarse como organizaciones de clase mundial.

1. INTRODUCCIÓN.

El incremento en la tendencia hacia un mundo globalizado y el cambio continuo en los procesos y productos que caracterizan al escenario competitivo actual ha extendido y popularizado la idea de que la innovación tecnológica es la clave para el éxito de las organizaciones industriales. Ésta se percibe cada vez más como un determinante fundamental para lograr crear o mantener ventajas competitivas.

Las diferencias de competitividad entre empresas, son en la actualidad una preocupación crucial para la supervivencia en los mercados regionales y globales. La globalización y el desarrollo acelerado de tecnologías están induciendo cambios en el entorno y en la manera de competir de las empresas. El grado de competitividad de una organización, está dado por la capacidad de respuesta a cambios en el entorno, misma que es afectada positiva o negativamente por la situación económica, política, cultural y social del país en que se encuentra.

En una era en que la tecnología define los esquemas de competencia y eficiencia en las empresas, es fundamental determinar el grado de modernización y acceso a las tecnologías, las posibilidades de desarrollar nuevas tecnologías con base en los recursos humanos, en el capital disponible, en la predisposición y celeridad para adoptar tecnologías extranjeras.

Por eso, los ejercicios orientados a analizar la conducta tecnológica de las empresas, medir sus esfuerzos innovativos y evaluar los resultados logrados, deben pensarse como herramientas de importancia estratégica para mejorar el desempeño de las firmas en los mercados y para impulsar el desarrollo económico y social.

En otras palabras, la medición de los procesos innovativos despierta creciente interés, tanto en la esfera de las empresas privadas como en la de formulación de políticas públicas.

Actualmente, el Sector Químico Mexicano no cuenta con metodologías sistematizadas para diagnosticar y solucionar problemas en materia de innovación tecnológica. Por lo tanto, no se cuenta con indicadores tecnológicos que orienten a las empresas en la búsqueda de la misma.

La intención de esta de tesis es diseñar y proponer indicadores tecnológicos que sirvan como herramienta en la administración de empresas pertenecientes al sector químico; específicamente para empresas que buscan la mejora tecnológica continua.

Los indicadores tecnológicos a proponer, se fundamentan en una adecuada Gestión de la Tecnología y se asocian con los siguientes Sistemas de Gestión Empresarial:

- Sistema de Gestión de la Calidad (ISO 9001).
- Sistema de Administración Ambiental (ISO 14001).
- Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHAS 18001).
- Sistema de Responsabilidad Social (SA 8000).
- Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos (ISO 10006).
- Directrices para la Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad (ISO 10014).

OBJETIVO:

Proponer indicadores tecnológicos que orienten a empresas pertenecientes al sector químico en la búsqueda de la innovación tecnológica y así poder conducirlos a establecerse como empresas de clase mundial.

El alcance de éste estudio busca sólo mostrar indicadores tecnológicos que pueden ser establecidos en la Industria Química como herramienta en la mejora de su competitividad.

Asimismo, con ayuda de éstos Indicadores tecnológicos se busca identificar y analizar el comportamiento innovativo de la Industria Química Mexicana.

En el capítulo 2 se presentan los antecedentes de esta tesis; autores y organizaciones que tiempo atrás han trabajado en el fenómeno de la innovación tecnológica.

En el capítulo 3 se muestra la actual situación del Sector Químico Mexicano y su necesidad de implantar indicadores tecnológicos. Todo esto a través de datos encontrados en la literatura que demuestran la importancia de éste sector a la economía nacional. A su vez también se muestran los resultados de una encuesta aplicada a 142 empresas pertenecientes a la Industria Química; dicha encuesta se refiere al comportamiento tecnológico que ha tenido esta industria.

El capítulo 4 muestra la recomendación de adoptar un cambio organizacional y tecnológico; traducido en la adopción del Modelo de Gestión Tecnológica en paralelidad con las herramientas de Gestión Empresarial. Muestra también, los niveles de competitividad que puede adquirir una empresa perteneciente a dicho sector.

En el capítulo 5 presenta la metodología seguida en la construcción de indicadores tecnológicos; su fundamentación en las normas internacionales así como su compatibilidad con el Modelo de Gestión Tecnológica; son considerados también las definiciones básicas y aspectos a considerar en dicho diseño.

En el capítulo 6 se muestra un conjunto de indicadores tecnológicos que pretenden ser propuestos a empresas pertenecientes al Sector Químico y finalmente, en el capítulo 7 se muestra la estrategia de implementación para aplicar dicho conjunto de indicadores.

2. ANTECEDENTES.

El proceso innovador es una progresión compleja cuyas características aún no se conocen totalmente. Ello se debe en parte a la diversidad de actividades y fenómenos que se pueden incluir bajo el concepto de "innovación". El primer marco interpretativo general de este fenómeno fue el modelo lineal de innovación. La idea de que esta última se manifiesta en una secuencia que va desde la investigación y el desarrollo hasta la producción y la comercialización dominó el pensamiento sobre políticas de desarrollo tecnológico y económico hasta los años ochenta. Las implicaciones de esta visión en el terreno de la política fueron directas: se supuso que un incremento en el nivel de investigación y desarrollo (I+D) de una empresa o un país conduciría a un aumento proporcional del ritmo de innovación tecnológica y por ende al aumento de la productividad y el crecimiento económico. Esa concepción determinó que por muchos años los mayores esfuerzos en el acopio de datos sobre el proceso innovador y el crecimiento económico se centraran en medir los gastos y las capacidades formales de I+D.

Sin embargo, la caída del ritmo del incremento de la productividad a escala mundial a partir de 1973, así como el análisis de las experiencias exitosas de los cambios estructurales y el desarrollo económico de los países del Sudeste Asiático y la ampliación del conocimiento sobre las características de las estrategias tecnológicas de las empresas, condujeron a una concepción radicalmente distinta de la naturaleza del proceso innovador. El núcleo explicativo de los éxitos tecnológicos y económicos se trasladó de la I+D en sí misma hacia un conjunto más amplio de actividades relacionadas con la generación, la modificación y la distribución del conocimiento; los procesos de aprendizaje tecnológico y de complementariedad e interrelación entre ciencia y tecnología, y más recientemente la estructura de vinculaciones regionales, nacionales

y extranjeras. Además, el estudio de las estrategias tecnológicas empresariales demostró que muchas compañías tecnológicamente activas no disponen ni de laboratorios de I+D formales ni de personal asignado exclusivamente a esas labores. Todos esos cambios hacen más difícil la medición de las tareas de I+D y requieren un estudio más amplio de la actividad innovadora.¹

En la actualidad la innovación se entiende como un proceso continuo y acumulativo más que como una secuencia de rupturas y discontinuidades provocadas por las innovaciones radicales. De manera creciente se destaca la importancia de las innovaciones incrementales, fruto de procesos de aprendizaje tecnológico, como motor de los altos ritmos de innovatividad de las empresas. Con ello el modelo lineal de innovación ha ido cediendo paso a modelos de carácter más iterativo². Ese cambio ha entrañado un nuevo enfoque en el tipo de información que se debe acopiar para analizar el fenómeno innovador. Se parte de la consideración de que muchas de las actividades vinculadas al proceso innovador son intangibles y como tales son difíciles de medir con las estadísticas convencionales de desempeño en I+D o las tasas de patentamiento. Las encuestas de innovación y los estudios de caso dominan ahora el planteamiento de las investigaciones. A la vez que se percibe mejor la complejidad del fenómeno, crece la necesidad de recabar información más detallada sobre los procesos de aprendizaje que están detrás del proceso innovador y del crecimiento económico.

Es palpable el interés, por captar, procesar y analizar información confiable que de cuenta de la evolución y características que asumen en sus respectivos contextos los procesos de innovación tecnológica.

¹ Dutrénit, Gabriela y O. Vera-Cruz Alexandre, "Fuentes de conocimiento para la innovación en la industria química mexicana" *En Comercio Exterior* No. 9, septiembre 2000, p. 786

² C. Freeman "et al", *The Economics of Industrial Innovation*, Pinter Publishers, Londres, 1982, pp. 33-53.

De esta manera, tras varias experiencias nacionales que deseaban medir las características del fenómeno "innovación" dentro de las empresas, se hizo evidente la necesidad de poseer una normalización internacional de los criterios de medición. Es por ello que los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) redactaron los "Principios Básicos Propuestos para la Recolección e Interpretación de Datos sobre Innovación Tecnológica", también conocido como el Manual de Oslo. Este Manual, integrante de la "Familia Frascati", editado en su primera versión en 1992 y revisado en 1997, permitió la realización de mediciones basadas en conceptos estandarizados, lo que facilitó la comparación internacional de los distintos desempeños nacionales relacionados con la materia.

El Manual de Oslo resume un conjunto de esfuerzos teóricos y metodológicos que se orientan a medir la actividad innovadora³. Con esta base, a partir de la nueva visión sobre esa actividad, un conjunto de autores trabaja en la identificación de indicadores más adecuados para medirla⁴.

Pese a la cantidad de encuestas y estudios de caso elaborados en las últimas décadas, todavía hay una deficiencia en la identificación de indicadores idóneos para medir la actividad tecnológica innovadora. Todavía no se dispone de indicadores adecuados para medir. Lo que sí es claro es que la actividad formal de I+D es un indicador incompleto de esas labores.

Poco se sabe acerca de las motivaciones para innovar, los vínculos que se establecen, las fuentes de conocimiento tecnológico más adecuadas

³ OCDE, "OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oslo Manual", OCDE, París, 1992.

⁴ J. Baldwin, "The Characteristics of Innovation Regimes by Type of Innovation"; D. Archivugi "et al", "Evaluation of the Community Innovation Survey (CIS)-Phase I", y A. Young, "Revising the Oslo Manual", documentos presentados en la conferencia Innovation Measurement and Policies, Luxemburgo, 1996.

o la magnitud y el papel de la I+D en el nuevo entorno de globalización de la economía mundial. En muchas ocasiones por falta de información propia se tiende a aplicar políticas acordes a otras realidades, necesidades, cultura innovadora y comportamiento tecnológico.

Arvanitis y Villavicencio (1998) clasificaron el comportamiento tecnológico de 142 empresas químicas mexicanas. La investigación presenta los resultados de una muestra a la Industria Química Mexicana⁵, con el objeto de reflexionar sobre las capacidades de aprendizaje tecnológico que las empresas de este sector industrial han logrado acumular a lo largo de su trayectoria tecnológica, la relación que guardan con una actividad innovativa y las perspectivas de que se conviertan en empresas más intensamente innovadoras. En particular se busca incursionar en las características de los procesos innovadores en esa actividad. La información levantada ofrece respuestas generales acerca de los insumos y los resultados del proceso innovador y permite establecer relaciones útiles para elaborar políticas en la industria. Sin embargo, existen ciertas limitaciones para diferenciar los mecanismos y los insumos específicos que dan sustento al proceso innovador mismo⁶.

La encuesta que se relaciona con la actividad innovadora trató de apearse a las sugerencias del Manual de Oslo acerca de las encuestas sobre innovación. Como se mencionó anteriormente, el manual se ha constituido en una guía para el acopio de datos en innovación tecnológica. Según el Manual Frascati, en el cual se basa el Manual de Oslo, la innovación tecnológica comprende el desarrollo tanto de nuevos productos y procesos como cambios significativos en los mismos. Se considera que una innovación ha sido puesta en práctica si se ha

⁵ D. Villavicencio, R. Arvanitis y L. Minsberg, "Aprendizaje tecnológico en la industria química mexicana", *Perfiles Latinoamericanos*, vol. 4, núm. 7, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México, 1995, pp. 121-148, y R. Arvanitis y D. Villavicencio, "Technological Learning and Innovation in the Mexican Chemical Industry: An Exercise in Taxonomy", *Science, Technology and Society*, vol. 3(2), 1998

⁶ J. Baldwin, *op. cit.*

introducido en el mercado (innovación de producto) o se ha empleado en un proceso productivo (innovación de proceso). En este sentido, una innovación implica una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales y comerciales⁷.

En el esfuerzo de aplicación del Manual de Oslo en ejercicios llevados a cabo se requirieron de desarrollos adaptativos que buscan superar algunas limitaciones del mismo para su utilización en la región latinoamericana.

A raíz de lo cual, la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) emprendió entre junio de 1999 y agosto de 2000 el proyecto de "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina" - que contó con el apoyo financiero de la Organización de los Estados Americanos (OEA) - con la finalidad de favorecer la realización de encuestas y estudios sobre los procesos de innovación tecnológica en la región y a incrementar las capacidades de los países de América Latina para la construcción de indicadores de innovación que resulten comparables entre sí y con los producidos en el resto del mundo. El resultado más visible de este proyecto ha sido la publicación en octubre de 2001 del Manual de Bogotá⁸ que cristaliza las conclusiones de la discusión realizada en materia de innovación en la región.

Dicho manual refleja la importancia creciente que los países latinoamericanos asignan a la medición de los procesos innovativos, de acuerdo con las principales tendencias internacionales.

⁷ OCDE, *Frascati Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities*, París, 1994.

⁸ RICYT, *Manual de Bogotá, Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*. Colombia, 2001.

3. EL SECTOR QUÍMICO MEXICANO Y LA NECESIDAD DE IMPLANTAR INDICADORES TECNOLÓGICOS.

La intención de contar con indicadores tecnológicos en el Sector Químico responde a la creciente necesidad de contar con información detallada que oriente las acciones públicas y privadas en campos como ciencia, tecnología, productividad, Inversiones y exportaciones. Esto requiere la construcción de indicadores complejos que den cuenta de las particularidades que asumen los procesos de innovación tecnológica.

En efecto, es cada vez más amplio y difundido el reconocimiento acerca de la importancia que asume la innovación tecnológica como herramienta para aumentar los niveles de competitividad y las posibilidades de desarrollo sustentable. Esto genera en el sector un notable aumento del interés por su estudio y medición.

3.1 ¿Por qué medir los procesos Innovativos?

Es palpable el interés por captar, procesar y analizar información confiable que dé cuenta de la evolución y características que asumen, los procesos de innovación tecnológica en diversos sectores, en particular el Químico.

Los equipos de Gobierno habitualmente son quienes llevan adelante el seguimiento de los procesos innovativos, éste tiene por propósito básico disponer de una base fundamental para el diseño y evaluación de las políticas destinadas a fortalecer los Sistemas de Innovación (SI) y a apoyar las acciones de las firmas tendientes al mejoramiento de su acervo tecnológico. Los análisis apuntan a contar con información clave

respecto de los principales requerimientos y carencias a ser atendidos por los instrumentos y programas públicos. Asimismo, e igualmente importante, esos estudios pueden ser un valioso instrumento para la evaluación del impacto e incidencia de las políticas públicas y de los programas de apoyo de los procesos innovativos en las empresas.

A la vez, este seguimiento puede ser de gran utilidad para la **definición de estrategias** por parte de empresas privadas, que en número creciente se interesan por disponer de elementos de juicio y parámetros con respecto a los cuales compararse respecto a su conducta tecnológica. Esto está en relación con la difusión y aceptación cada vez mayor, en el ámbito empresarial, de que **la innovación tecnológica es la clave para el éxito de las organizaciones industriales.**

La innovación tecnológica está llamada a ser la fuente principal de adquisición de **mejoras competitivas "genuinas", "sustentables" y "acumulativas"**.

Por ventajas **"genuinas"** se entiende al logro de ventajas competitivas a partir de la acumulación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y el aprovechamiento de capacidades (naturales o adquiridas) que permiten a las organizaciones destacarse sobre la competencia⁹. Por **"sustentables"** se entiende, principalmente, aquellas ventajas que, aún dependiendo de la explotación de recursos naturales, no implican la degradación de los mismos ni el deterioro del medio ambiente, ya sea por la utilización de tecnologías "limpias" o por una gestión ambiental atenta a la preservación de los recursos¹⁰. El término **"acumulativas"**, por último, alude al papel condicionante de la trayectoria futura *"path*

⁹F. Fajnzylber, 1988.

¹⁰R. Sutcliffe, 1995.

dependency" que encierra la conducta tecnológica de las organizaciones¹¹.

Se trata, por ejemplo, de saber si en las acciones de las firmas tendientes a aumentar la competitividad prevalecen las de carácter "**defensivo**"¹², tales como reorganización administrativa, racionalización del personal, reducción de la producción y complemento de la oferta con importaciones, en donde están ausentes los intentos por incorporar mejoras tecnológicas en productos y/o procesos y en los niveles de calidad, por fortalecer la estructura de comercialización y los vínculos con los mercados externos (acciones de carácter "**ofensivo**"). Además de las implicancias desfavorables, las estrategias defensivas han mostrado ser un recurso sin capacidad de proyección en el mediano plazo y que sólo ofrece a las organizaciones ganar tiempo frente a una coyuntura desfavorable, mientras se organizan acciones de mayor profundidad.

La innovación tecnológica es también el recurso adecuado para eludir la competencia por precio, característica de los mercados, en los cuales las posiciones de las firmas son más vulnerables, ya que están siempre expuestas a fuertes oscilaciones y desequilibrios entre oferta y demanda, a la permanente incorporación de nuevos competidores con ventajas salariales o que recurren a prácticas desleales de comercio. Lo anterior exige, **una conducta tecnológica activa por parte de las firmas y una permanente disposición y aptitud para el cambio.**

Por eso, los ejercicios orientados a analizar la conducta tecnológica de las organizaciones, medir sus esfuerzos innovativos y evaluar los resultados logrados, deben pensarse como herramientas de importancia estratégica para guiar acciones tendientes a mejorar el desempeño de las firmas en los mercados y a impulsar el desarrollo económico y social. En efecto, **una**

¹¹Ocampo, J. A., 1991.

¹²J. Katz, 1998.

herramienta que sea útil en el sentido propuesto lleva a la necesidad de construir indicadores que acerquen precisiones respecto de la conducta tecnológica de las firmas, que den cuenta de la magnitud y características de los procesos innovativos y que permitan obtener evidencias acerca de los niveles de desarrollo que estos inducen.

3.2 Situación Actual del Sector Químico Mexicano.

La encuesta realizada a la Industria Química en 1998 a través de la utilización de algunos indicadores arrojó los siguientes resultados:

- 1) Las fuentes internas de conocimiento tecnológico (actividades de I+D de la empresa, labores de ingeniería, ingenieros, técnicos y obreros de producción) son más importantes que las externas (clientes, competidores, universidades y centros de investigación) para todos los grupos de las empresas de la industria química mexicana. El principal origen de las innovaciones radica en las actividades propias de las empresas. La I+D es la principal fuente interna de las que innovan en escala mundial. Las que hacen innovaciones en el ámbito del país y de la propia empresa descansan más en actividades de ingeniería y menos en I+D. La **figura 1** muestra la encuesta aplicada 126 empresas sobre las principales fuentes de conocimiento tecnológico en la Industria Química, tanto internas como externas, además de tomar el nivel de innovación de estas empresas.

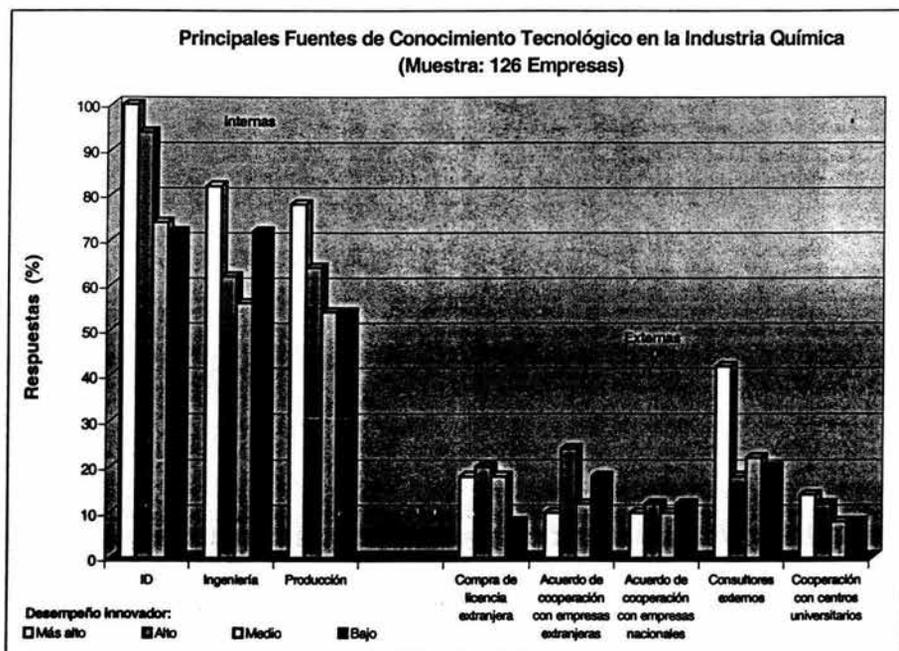


FIGURA 1. Principales Fuentes de Conocimiento Tecnológico de la Industria Química Mexicana (Muestra: 126 Empresas).
Fuente: Elaboración propia a partir de Dutrénit (2000).

- 2) Las fuentes externas de conocimiento tecnológico usadas con mayor frecuencia son los competidores, los clientes y algunas otras de carácter general. La importancia de los clientes es una característica común en los resultados de las encuestas sobre innovación. Hay un mayor uso de fuentes que suponen sólo el acceso a información relativa a productos y mercados y no las que suponen el establecimiento de un vínculo institucional (relaciones con otras empresas o con universidades y centros de investigación). Una forma importante de aprendizaje y fuente de conocimiento tecnológico es la visita a plantas de competidores. Parece indicar que hay una primacía de estrategias imitativas de innovación, incluso en las empresas de más alto desempeño innovador. La **figura 2** muestra lo descrito anteriormente.

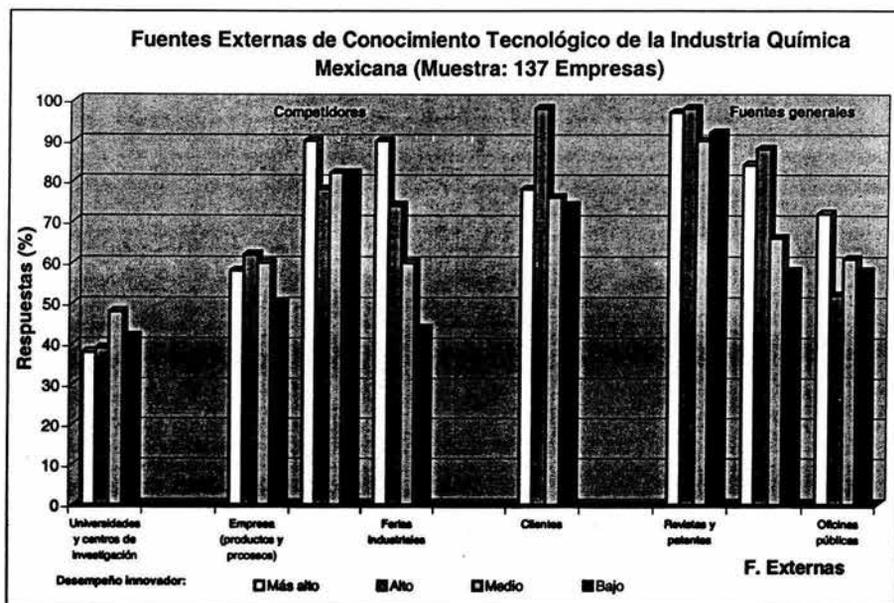


Figura 2. Fuentes Externas de Conocimiento Tecnológico de la Industria Química Mexicana (Muestra: 137 Empresas).
Fuente: Elaboración propia a partir de Dutrénil (2000).

- 3) Para el desarrollo de productos y procesos las empresas tienden a establecer más relaciones con empresas extranjeras que con nacionales o universidades y centros de investigación (figura 3).

- 4) El tamaño de la empresa parece ser una variable importante para explicar las diferencias en el acceso a fuentes externas. Esto refleja la importancia de los costos asociados al uso de fuentes externas de conocimiento y la necesidad de tener cierta infraestructura para acceder y procesar la información que se obtiene con diferente grado de complejidad. El análisis muestra que hay un grupo de empresas muy pequeñas que tienen relaciones con las universidades y los centros de investigación. La mitad de las empresas de alto desempeño innovador son tan pequeñas que introducen muchas innovaciones al país. Por sus características,

estas empresas recurren más a la universidad para el desarrollo de productos y procesos.

- 5) Los resultados presentados sobre las relaciones con las universidades y los centros de investigación sugieren cierto grado de inmadurez de las empresas. Éstas establecen relaciones con la universidad como fuente de información para apoyar sus proyectos, pero no han logrado entender la naturaleza de las relaciones que han establecido. Usan a la universidad como un complemento de sus actividades pero la perciben como un sustituto de sus actividades de I+D.

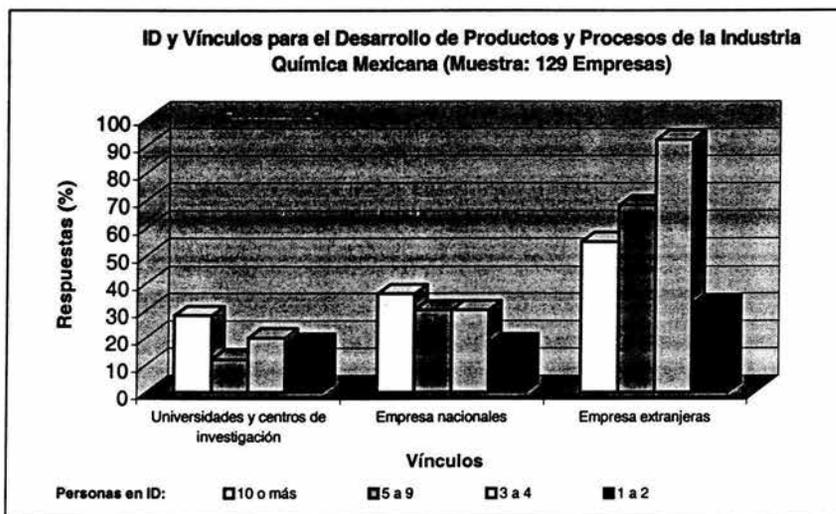


Figura 3. I+D y Vínculos para el Desarrollo de Productos y Procesos de la Industria Química Mexicana (Muestra: 129 Empresas).
Fuente: Elaboración propia a partir de Dutrénit (2000).

- 6) Los motivos más importantes que influyeron en la realización de innovaciones y mejoras a productos y procesos son satisfacer los requerimientos de los clientes, mejorar la calidad de los productos, reducir los costos y el cuidado del ambiente.

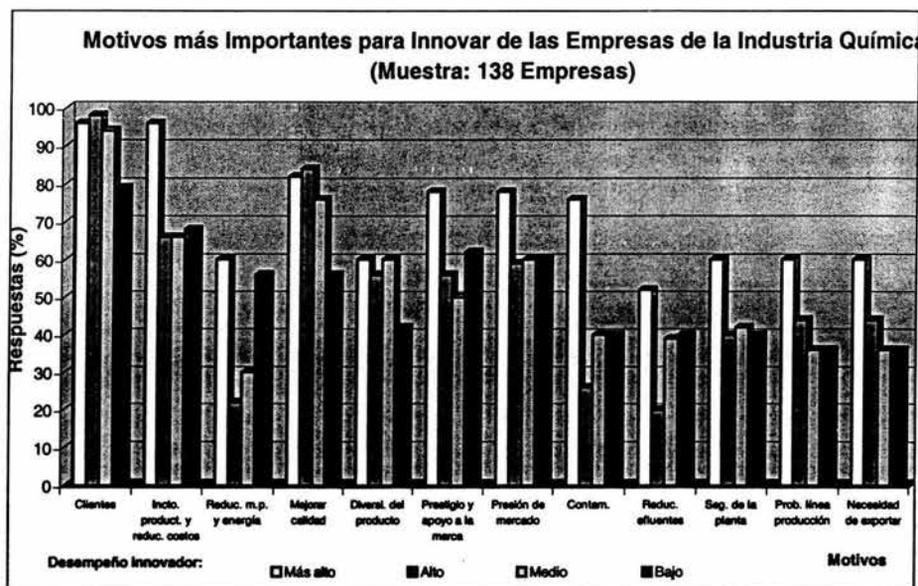


Figura 4. Motivos más Importantes para Innovar de las Empresas de la Industria Química Mexicana (Muestra: 138 Empresas).
Fuente: Elaboración propia a partir de Dutrénit (2000).

- 7) El apoyo de la dirección destaca como un factor estimulante de la actividad innovadora y se relaciona con el desempeño innovador de las empresas y el tamaño. A mayor esfuerzo innovador o mayor tamaño, las empresas tienden a identificar con más frecuencia el papel de la dirección. Esto refleja la importancia del tema de los compromisos tecnológicos en los procesos de innovación y de acumulación tecnológica y el hecho de que la capacidad tecnológica de la empresa no es suficiente para explicar su comportamiento innovador.
- 8) Con respecto a la visión de la tecnología como costo o inversión; las empresas de menor desempeño innovativo la perciben más como un costo, mientras que las de más alto la consideran más como una inversión. En este sentido, se preocupan por la rentabilidad de los proyectos de desarrollo. Esto se asocia a la

dificultad para identificar el valor de la tecnología y obtener así un mayor apoyo de la dirección de la empresa para desarrollar estos proyectos.

Es importante mencionar algunas enseñanzas que se derivan de los problemas que se confrontaron al procesar y analizar la información. Su consideración es de utilidad para la formulación de futuras encuestas de mayor profundidad. Algunos de ellos son:

- Es necesario conocer la realidad nacional, pero también hacer comparaciones a escala internacional. Para esto es importante ajustar los cuestionarios a las especificidades nacionales y las interpretaciones propias, pero también ser flexibles a otras percepciones de los problemas en aras de la comparación.
- Otro problema que dificulta la comparación es el uso de escalas distintas para la respuesta a las preguntas. Esta encuesta usó una escala diferente a la utilizada en encuestas basadas en el Manual de Oslo.
- Las preguntas de respuesta simple (sí o no) dicen poco sobre la complejidad del comportamiento tecnológico de los agentes; es necesario formularlas con una escala de importancia para discriminar las diferencias más sutiles en los comportamientos.
- Las preguntas sobre el número de innovaciones o el grado de novedad de las innovaciones usualmente dan resultados arbitrarios. No se preguntó en detalle sobre la cantidad de innovaciones de acuerdo con la novedad o por lo menos el grado de novedad de las innovaciones más importantes, y la calidad y el tipo de innovaciones (espurias o reales, incrementales o radicales). Eso no permite discriminar y

clasificar acorde a la naturaleza e intensidad del proceso innovativo.

- En relación con la I+D no se dispone de la frecuencia con que se desarrollan estas actividades, lo cual mide el compromiso real de la empresa con dichas actividades.

En la actualidad la Industria Química se encuentra en una división de actividad económica denominada subsector 35, que a su vez es perteneciente al sector manufacturero. Este subsector contribuye con el 6.96% del PIB a nivel nacional.

Con respecto al tamaño de la empresa, la mayor concentración de éstas se encuentra en la categoría de microempresa (79.4%).

La actividad de la Industria Química en el país se lleva a cabo en más de 350 empresas, las cuales operan 468 plantas productivas. Geográficamente los estados en donde se lleva a cabo esta actividad, son principalmente: Estado de México, Veracruz, Distrito Federal, Nuevo León y Tamaulipas. Las **tablas 1, 2, 3** muestran estos datos.

Esta división de actividad económica incluye la refinación de petróleo crudo y derivados, la fabricación de productos químicos y petroquímicos básicos, así como la de colorantes y pigmentos; abonos y fertilizantes; fibras celulósicas y sintéticas; productos medicinales; jabones, detergentes y similares; pinturas, barnices, lacas y otros productos químicos. Comprende también la producción de llantas, cámaras y otros artículos de hule a los que se agregan materiales y artículos de plástico.

Falta página

N° 25

TOTAL DE PLANTAS DE LA INDUSTRIA QUÍMICA	
ESTADO	No. PLANTAS
Estado de México	126
Veracruz	81
Distrito Federal	74
Nuevo León	31
Tamaulipas	24
Guanajuato	23
Jalisco	21
Puebla	20
Durango, Chihuahua, Coahuila, Baja California	17
Morelos	12
Querétaro, SLP y Michoacán	14
Chispas, Oaxaca y Tabasco	9
Hidalgo	8
Tlaxcala	8
TOTAL	468

Tabla 3. Número de Plantas en el País de la Industria Química Mexicana.
Fuente: Elaboración propia a partir de ANIQ (2001).

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TOTAL DE PLANTAS DE LA INDUSTRIA QUÍMICA	
ESTADO	No. PLANTAS
Estado de México	126
Veracruz	81
Distrito Federal	74
Nuevo León	31
Tamaulipas	24
Guanajuato	23
Jalisco	21
Puebla	20
Durango, Chihuahua, Coahuila, Baja California	17
Morelos	12
Querétaro, SLP y Michoacán	14
Chispas, Oaxaca y Tabasco	9
Hidalgo	8
Tlaxcala	8
TOTAL	468

Tabla 3. Número de Plantas en el País de la Industria Química Mexicana.
Fuente: Elaboración propia a partir de ANIQ (2001).

4. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y LA GESTIÓN TECNOLÓGICA.

La Industria Química Mexicana, elemento fundamental de la economía nacional, vive hoy la transición de las tendencias mundiales del desarrollo económico y tecnológico, la cual enfatiza y pone en evidencia la desarticulación de sus cadenas productivas y comerciales, haciendo cada vez más difícil su permanencia exitosa en el mercado.

Es de vital importancia fortalecer la capacidad tecnológica de las empresas, incorporar la oferta tecnológica y consolidar el aprendizaje en la adaptación y mejora de procesos y productos, además de asimilar la aplicación de prácticas organizativas y operativas, las cuales contribuyan a elevar la confiabilidad, competitividad y rentabilidad empresarial.

Es una necesidad insoslayable que las empresas mexicanas al igual que en otros países emergentes, implanten sistemas de mejora continua de la calidad de operaciones y desempeño integral de sus cadenas productivas y comerciales, como un factor importante del desarrollo tecnológico.

4.1 Cambio Organizacional y Tecnológico.

Es de vital importancia que las empresas pertenecientes al sector químico adopten un sistema de cambio organizacional y tecnológico en un programa como el propuesto por la Coordinación de Gestión de la Calidad Productiva de la UNAM; "Programa de Cambio Organizacional y Tecnológico"; en dicho programa se diseña y desarrolla un sistema de

mejora continua de la calidad de organización y producción, de acuerdo a las necesidades de la empresa.

Se promueve la adaptación y diseminación de estándares internacionales, programas y estrategias de calidad y mejora productiva continua; se busca la implantación, certificación y acreditación de:

- Sistemas de Gestión de la Calidad (ISO 9001).
- Sistemas de Administración Ambiental (ISO 14001).
- Sistemas de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHAS 18001).
- Sistemas de Responsabilidad Social (SA 8000).
- Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos (ISO 10006).
- Directrices para la Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad (ISO 10014).

Además de herramientas como estudios de:

- Análisis de la voz del cliente
- Análisis de mercado
- Benchmarking

Se tiende a la configuración de organigramas más horizontales, que permitan la participación y el aprendizaje continuo de sus integrantes, y de facilitar una interacción dinámica y positiva con proveedores y clientes.

Se desea implementar un conjunto de estrategias empresariales que aseguren la búsqueda sistematizada de capacidades, aprendizaje e innovaciones tecnológicas.

La ventaja de esta opción radica en que se logra una visión más plena e integrada de las estrategias de las empresas, es decir, de los procesos encarados por las mismas para mejorar sus capacidades técnicas y organizacionales y para aprovechar las oportunidades que les presenta el mercado a explotar.

4.2 Herramientas de Gestión Empresarial.

4.2.1 *Sistema de Gestión de la Calidad.*

El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda. Los objetivos de la calidad complementan otros objetivos de la organización, tales como aquellos relacionados con el crecimiento, recursos financieros, rentabilidad, el medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional. Las diferentes partes del sistema de gestión de una organización pueden integrarse conjuntamente con el sistema de gestión de la calidad, dentro de un sistema de gestión único, utilizando elementos comunes. Esto puede facilitar la planificación, la asignación de recursos, el establecimiento de objetivos complementarios y la evaluación de la eficacia global de la organización.

SERIE ISO 9000:2000.

La serie de normas ISO 9000:2000 se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la

operación de sistemas de gestión de la calidad, contempla la familia de normas citadas a continuación:

- La norma NMX-CC-9000-IMNC (ISO 9000:2000), "Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y Vocabulario"; describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La norma NMX-CC-9001-IMNC (ISO 9001:2000), "Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos"; especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- La norma NMX-CC-9004-IMNC (ISO 9004:2000), "Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la mejora del Desempeño"; proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

La **figura 5** muestra un Sistema de Gestión de la Calidad conforme a ISO 9001:2000.

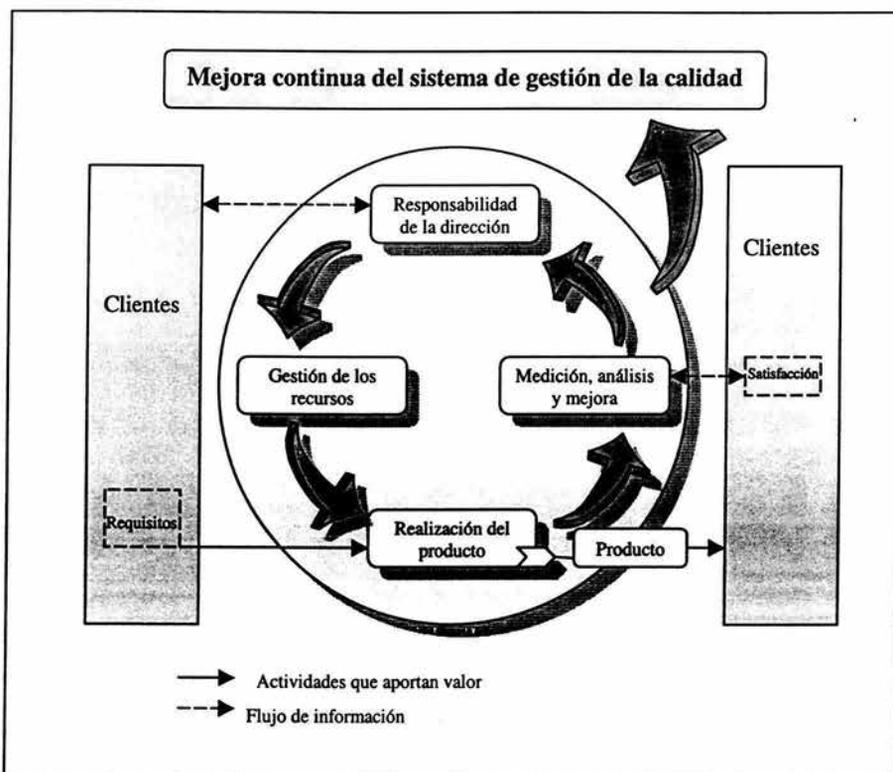


Figura 5. Modelo de un Sistema de Gestión de la Calidad Basado en Procesos. Fuente: IMNC (2001).

4.2.2 Sistema de Administración Ambiental.

Conforme crece el interés por mantener y mejorar la calidad del ambiente y proteger la salud humana, las organizaciones de todos los tamaños están enfocando su atención a los impactos potenciales ambientales de sus actividades, productos o servicios. El desempeño ambiental de una organización, es de importancia creciente para las partes interesadas tanto internas como externas. Para alcanzar un desempeño ambiental sólido, se requiere el compromiso organizacional hacia un enfoque sistemático y el mejoramiento continuo de su **Sistema de Administración Ambiental (SAA)**.

Un SAA provee orden y consistencia a las organizaciones para dirigir sus actividades ambientales, por medio de asignación de recursos, de responsabilidades y de la evaluación continua de prácticas, procedimientos y procesos.

Un Sistema de Administración Ambiental es la parte del sistema administrativo general el cual incluye la estructura de la organización, la planeación de actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para el desarrollo, implantación, realización, revisión y mantenimiento de la política ambiental.

Una organización puede instrumentar un Sistema de Administración Ambiental eficiente para ayudar a proteger la salud humana y al ambiente, de los impactos potenciales de sus actividades, productos y servicios y, puede contribuir en mantener y mejorar la calidad del ambiente.

Una organización cuyo sistema de administración este incorporado a un SAA, puede contar con un marco más amplio para balancear e integrar intereses económicos y ambientales. Una organización que tiene

implantado un sistema de administración ambiental puede lograr una **ventaja competitiva** significativa.

SERIE ISO 14000:1995.

La serie ISO 14000:1995, involucra una serie de normas que ayuda a las organizaciones para implantar o mejorar un sistema de administración ambiental. La serie de Normas ISO 14000 está integrada por:

- La norma **NMX-SAA:1998-IMNC** (ISO 14001:1996 e ISO 14004:1996), "Sistemas de Administración Ambiental - Especificaciones con Guía para su Uso".
- La norma **NMX-CC-SAA:19011-IMNC** (ISO 14010, 14011, 14012, 14013 y 19011), "Auditoría para Sistemas de Gestión de la Calidad y Sistemas de Administración Ambiental".

En la **figura 6**, se muestra el modelo de un Sistema de Administración Ambiental.

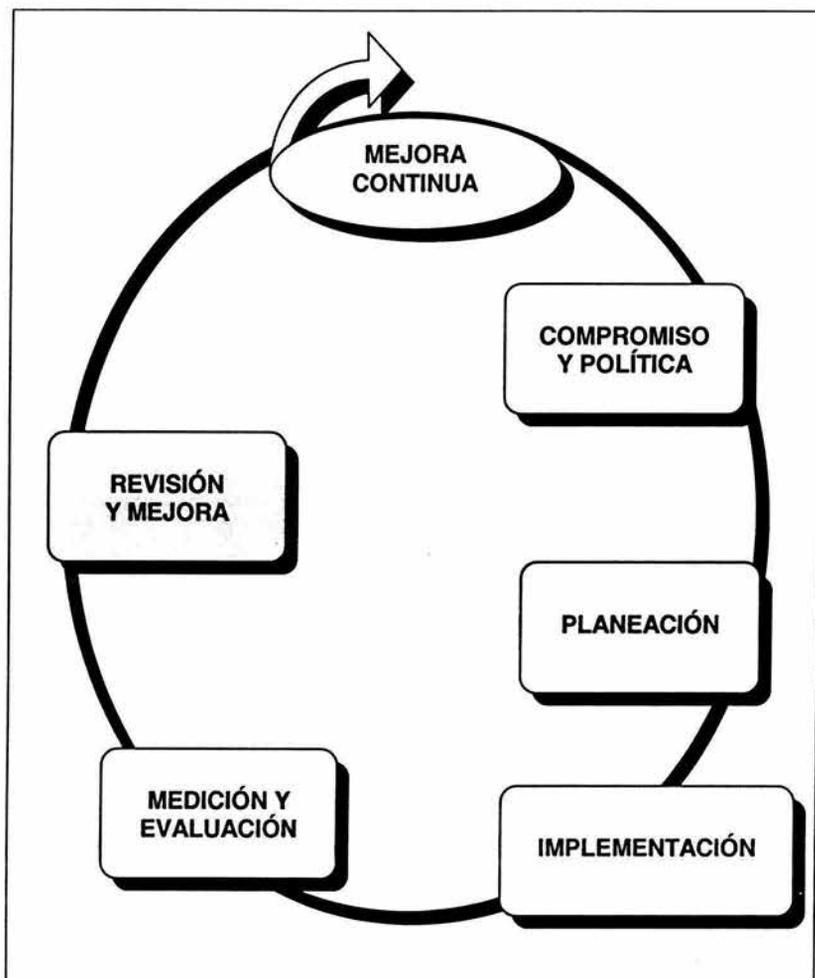


Figura 6. Modelo del Sistema de Administración Ambiental.
Fuente: IMNC (1999).

4.2.3 Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El **Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST)** es la parte del sistema de administración global que facilita la administración de los riesgos del sistema de seguridad y salud en el trabajo asociados con la actividad de la organización. Estos incluyen la estructura organizacional, las actividades de planeación, prácticas, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos para el desarrollo, implementación, logro, revisión y mantenimiento de la política de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de la organización.

NORMA BSI OHSAS 18001:1999.

La norma BSI OHSAS 18001:1999 "Occupational Health and Safety Management Systems - Specification", tiene como objetivo el establecer los requisitos para desarrollar y aplicar un Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo en cualquier organización que desee:

- Establecer un SASST para prevenir, eliminar o minimizar los riesgos a los que esté expuesto el personal y otras partes interesadas.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente un SASST.
- Asegurar la conformidad con su política establecida de SST.
- Demostrar dicha conformidad a otros.
- Buscar la certificación/registro de su SASST por una organización externa.

La norma BSI OHSAS 18001:1999 es la base para las siguientes normas mexicanas que han sido desarrolladas en respuesta a la demanda de contar con una norma contra la cual puedan ser evaluados y certificados los Sistemas de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Norma **NMX-SAST-001-IMNC-2000**, "Sistemas de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo - Especificaciones".
- Norma **NMX-SAST-002-IMNC-2000**, "Sistemas de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo - Guía para la implementación de NMX-SAST-001-IMNC-2000".

En la **figura 7**, se muestra los elementos de un Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (SASST).

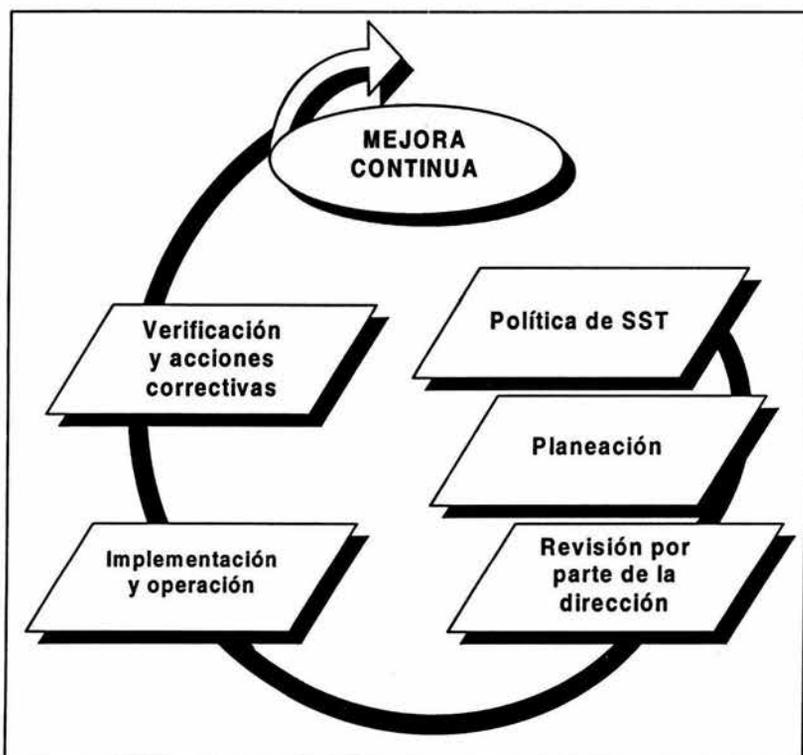


Figura 7. Elementos de una Administración Exitosa de SST.
Fuente: IMNC (2000).

4.2.4 Sistema de Responsabilidad Social.

La globalización de la economía mundial presenta, como uno de sus principales problemas estructurales, la profunda división desigual de la riqueza en términos de países desarrollados, algunos de economías emergentes y un gran número de economías de escaso o nulo desarrollo.

Acompañando este proceso globalizador y como fenómeno asociado se produce una transferencia de los establecimientos productivos de las corporaciones desde sus casas matrices hacia países de economías emergentes. En general, esta migración se realiza por los beneficios asociados a costos laborales ínfimos en estos países. Los bajos costos laborales van acompañados (en general) a condiciones de trabajo contrarias a cualquier legislación y/o normas universalmente consensuadas que amparen los derechos de los trabajadores.

Estas violaciones incluyen, por ejemplo, ambientes de trabajo insalubre, horarios extensos, trabajo en negro¹³, discriminación, trabajo de niños, salarios que no satisfacen las necesidades elementales, constituyéndose en muchos casos, situaciones de esclavitud.

La evolución del grado de conciencia de los consumidores de los países del llamado primer mundo incluye una atenta mirada sobre el origen de los bienes objetos de consumo. Esto es una creciente sensibilidad no sólo al nivel cualitativo de los productos, sino a la manera en que dichos bienes fueron producidos. Aspectos como el cuidado responsable del medio ambiente por parte de las empresas son valores arraigados entre la generalidad de la población de esas sociedades más desarrolladas. Mas recientemente esta conciencia medio-ambiental responsable se extiende a las condiciones laborales del personal de las empresas.

¹³ El término "trabajo en negro" significa trabajo tipo esclavitud.

Siguiendo esta visión de los consumidores, las empresas tratan de adecuar su imagen corporativa no solamente en aspectos de calidad de producto, sino de respeto por principios medio-ambientales y ético-sociales.

En respuesta a estas realidades y sobre la base de la Declaración Universal de Derechos Humanos, las Convenciones de la Organización Internacional del Trabajo, la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Niños, y la Convención de las Naciones Unidas sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer, se ha desarrollado una norma reconocida internacionalmente, la SA 8000 (Social Accountability 8000).

NORMA SA 8000:1997.

La norma SA 8000 es una norma universal dirigida a aquellas empresas que buscan garantizar los derechos básicos de los trabajadores, principios éticos y sociales. Está basada en las convenciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño y siguiendo los procedimientos de un Sistema de Gestión de Calidad.

Esta norma tiene nueve áreas claves, sobre las que fija requisitos para las políticas, procedimientos y prácticas de las compañías en lo relativo a su responsabilidad social:

- 1) No empleo de trabajo de menores.
- 2) No empleo de trabajo forzado.
- 3) Aseguramiento de las condiciones de salud y seguridad.
- 4) Libertad de asociación y derecho a convenios colectivos.
- 5) Ausencia de todo tipo de discriminación y acoso.

- 6) Ausencia de castigos corporales, abusos verbales o coerción.
- 7) Apropiada cantidad de horas de trabajo.
- 8) Retribución justa.
- 9) Implementación de un Sistema de Gestión de la Responsabilidad Social.

La certificación SA 8000 tiene la función de convalidar las declaraciones de la empresa respecto a su compromiso en el ámbito de la responsabilidad ético-social, haciendo pública su credibilidad a través de un testimonio de conformidad reconocido y reconocible, aumentando así la reputación de la empresa y el nivel de confianza generado. La norma persigue el objetivo de la completa adopción de los requisitos de ley, la valorización del patrimonio humano y el mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo a través de la cadena de suministro, además de la correcta gestión de la imagen empresarial, en un proceso donde se toma en cuenta las opiniones de todas las partes interesadas, internas y externas.

El concepto de Responsabilidad Social y su familia de estándares SA 8000, están en proceso de consolidación y continúan ampliando sus ámbitos de acción. Cada vez son más los países (30 en el mundo) y empresas (140 certificadas) que las aplican y exigen su implementación a los demás integrantes de su cadena de valor (contratistas, proveedores y terceros). En nuestro país, este aspecto es una corriente nueva tal como sucedió con las herramientas empresariales: ISO 9000 (Calidad) o ISO 14000 (Ambiental).

La responsabilidad social puede convertirse en elemento de profunda revalorización de la relación entre las empresas y partes interesadas. En este sentido, se puede afirmar que las empresas sustentables serán siempre más aquellas capaces de crear valor añadido no solamente para

clientes y accionistas, sino también para los trabajadores, proveedores, gubernamentales y la comunidad en general.

El compromiso empresarial puede ser por lo tanto demostrado en primer lugar a los propios trabajadores, apuntando a compartir objetivos y a una participación colaborativa y responsable de todo el personal.

Mediante el conocimiento profundo del Sistema de Responsabilidad Social SA 8000 y el análisis de sus requisitos, se puede observar un nuevo estilo de gestión empresarial de este tercer milenio: la empresa es cada vez más entendida como institución social de la cual depende el bienestar de la comunidad.

En la **figura 8** se muestran los requerimientos de un Sistema de Responsabilidad Social SA 8000.

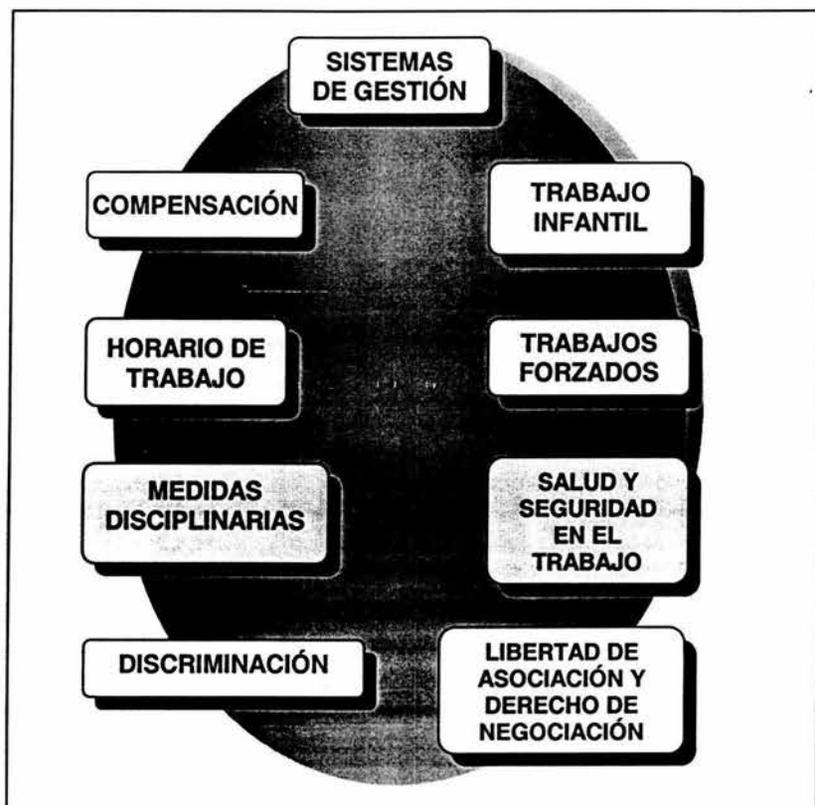


Figura 8.

Requerimientos de Responsabilidad Social

Fuente: Elaboración propia a partir de SAI (1997).

4.2.5 Calidad en la Administración de Proyectos.

La administración de un proyecto¹⁴ incluye la planeación, organización, verificación y control de todos los aspectos del proyecto en un proceso continuo para lograr sus objetivos internos y externos. La administración del proyecto incluye a la administración de la calidad. La **calidad de los procesos de administración del proyecto** tiene un efecto significativo en el éxito del proyecto y en la calidad del producto del proyecto.

NORMA ISO 10006:1997.

La norma ISO 10006:1997, Quality Management – “*Guidelines to Quality in Project Management*”, es equivalente al proyecto de norma mexicana PROY-NMX-CC-10006-IMNC-2001 “*Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos*”. Esta norma mexicana proporciona una guía sobre los elementos, conceptos y prácticas de sistemas de calidad que son importantes para la obtención de la calidad en la administración de proyectos.

Estas directrices están destinadas a una audiencia amplia. Son aplicables a proyectos que toman muchas formas desde los pequeños a los muy grandes, de los simples a los complejos, y tanto por gente que tiene experiencia en administración de proyectos y necesitan asegurar que su organización está aplicando las prácticas contenidas en la familia de normas NMX-CC, como por aquellos que tienen experiencia en administración de calidad a quienes se les requiere que interactúen con organizaciones de proyectos para aplicar sus conocimientos y experiencia a dicho proyecto.

¹⁴ Para la Norma ISO 10006 – *Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos*, el concepto de “proyecto” se refiere a: Proceso único, que consiste de un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y terminación, emprendidas para lograr un objetivo conforme a requisitos específicos, incluyendo las restricciones de tiempo, costo y recursos. (PROY-NMX-CC-10006-IMNC-2001, 2001).

Se reconoce que hay dos aspectos para la aplicación de la calidad en la administración de proyectos: la calidad de los procesos del proyecto y la calidad del producto. Una falla en satisfacer cualquiera de estos objetivos duales puede tener efectos significativos en el producto del proyecto, los accionistas del proyecto y la organización que ejecuta el proyecto. Esto también enfatiza que el logro de la calidad es una responsabilidad directiva, que requiere un compromiso de que la calidad se asimile en todos los niveles dentro de la organización involucrados en el proyecto, cada uno de los cuales retienen responsabilidad por sus respectivos productos.

En la **figura 9** se muestran las directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos.

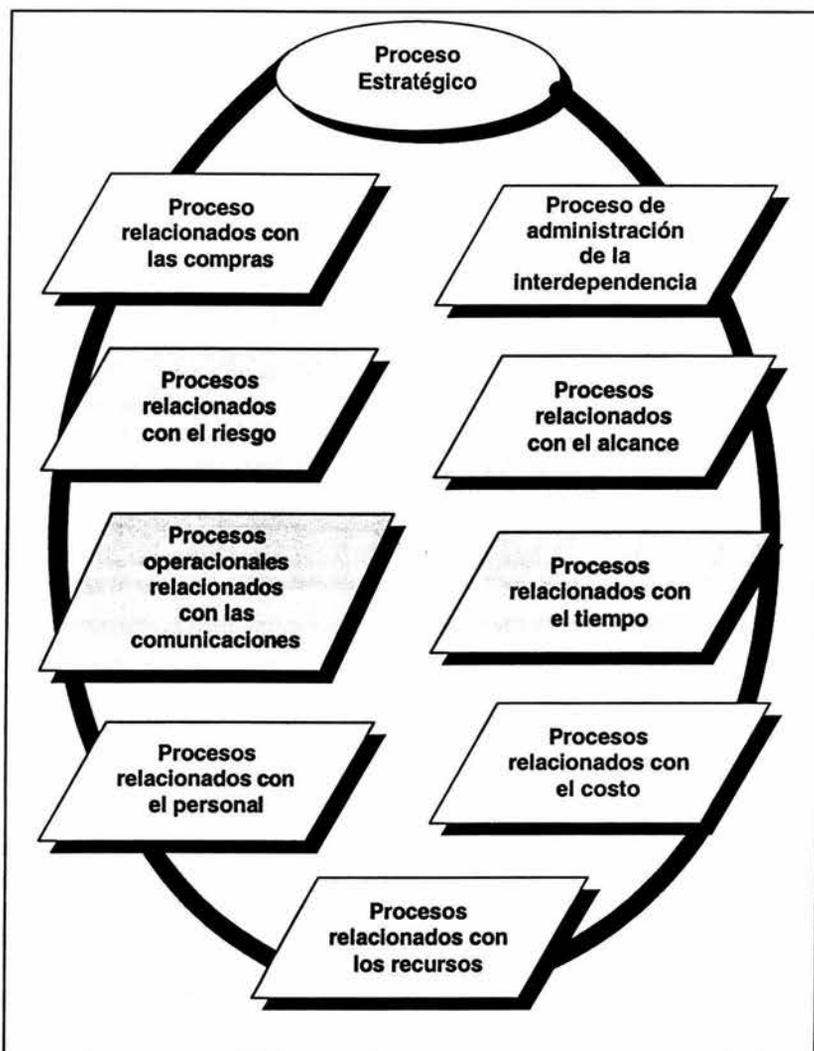


Figura 9. Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos.
Fuente: Elaboración propia a partir de ISO 10006 (2001).

4.2.6 Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad.

Una adecuada Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad proporciona a las organizaciones la oportunidad de incrementar la satisfacción del cliente y al mismo tiempo reducir costos. También ayuda a la organización a determinar cuál de las técnicas es la mejor para clasificar costos y dar seguimiento a la satisfacción del cliente para alcanzar sus necesidades.

La Gestión de la Calidad influye en el desempeño económico de la organización en el corto y largo plazo. La organización no debe ver estos efectos únicamente como reducciones de costo a corto plazo. Lo que parece ser una mejora en el corto plazo, puede tener efectos negativos en el largo plazo sobre la fidelidad de los clientes, reputación del producto o confianza del usuario.

Las metas económicas a corto y a largo plazo, deben ser formuladas y regularmente revisadas en la planificación de la calidad.

NORMA ISO 10014:1998.

La norma ISO 10014:1998, "Guidelines for Managing the Economics of Quality", es equivalente al proyecto de norma mexicana PROY-NMX-CC-10014-IMNC-2001 "Directrices para la Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad".

Esta norma provee directrices sobre cómo lograr beneficios económicos por la aplicación de la gestión de la calidad. Estas directrices deberían aplicarse ampliamente en todos los niveles de la organización. Es aplicable a todas las organizaciones. No pretende aplicarse en situaciones contractuales, ni sujeta a auditorías de terceras partes.

La organización debería lograr su propósito fundamental mientras mejora continuamente su desempeño, usando una metodología para gestionar los efectos económicos de la calidad, como se muestra en la **figura 10a**. La **figura 10b** muestra un diagrama de árbol sobre cómo mejorar la economía de la calidad.

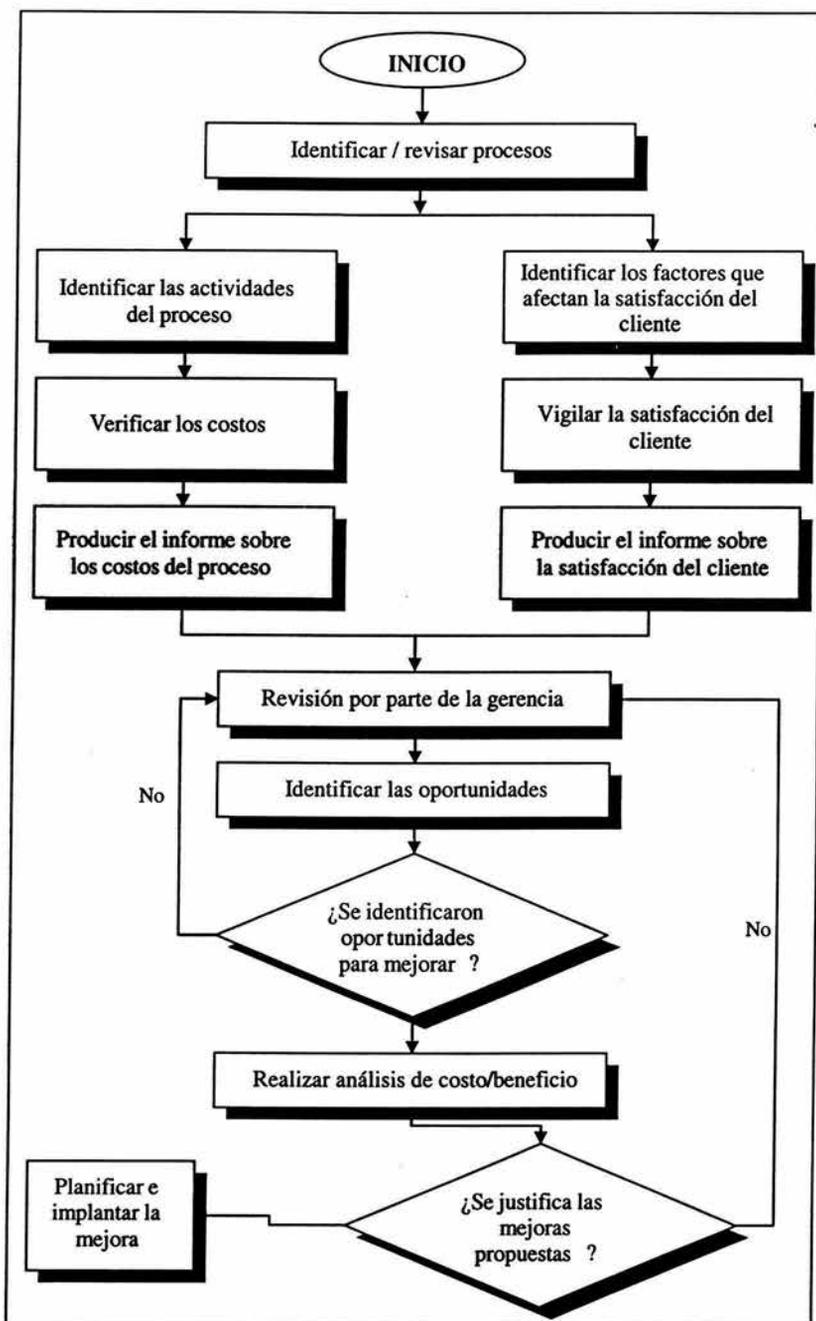


Figura 10a.

Metodología para la Gestión de la Economía de la Calidad.

Fuente: IMNC (2001).

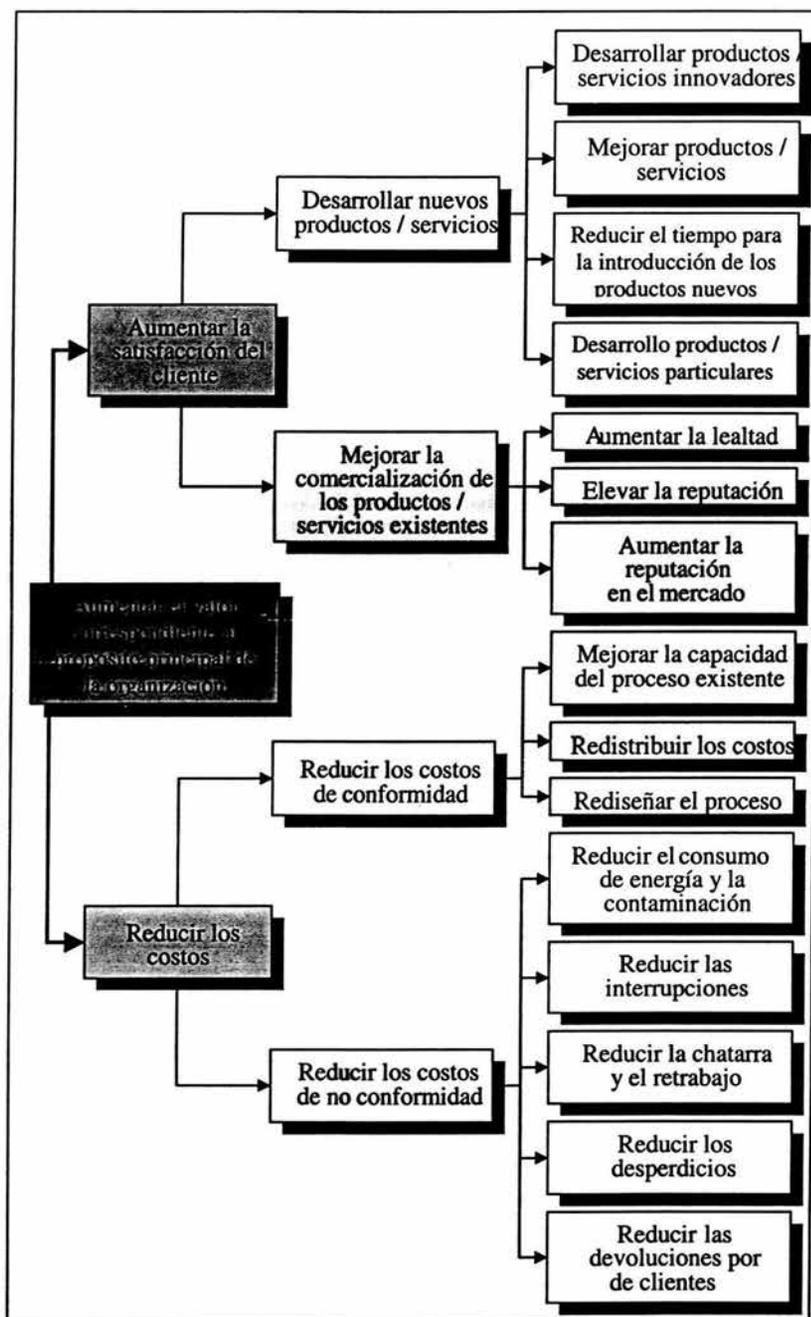


Figura 10b. Diagrama de árbol sobre cómo Mejorar la Economía de la Calidad.
Fuente: IMNC (2001).

4.3 Compatibilidad de los Sistemas de Gestión Empresarial.

Estas normas permiten a una organización integrar o alinear sus sistemas de Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental, Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo y Responsabilidad Social. Para las organizaciones, es posible adaptar todos sus sistemas de gestión existentes con la finalidad de integrar el Sistema General de Gestión Empresarial.

4.3.1 Beneficios al tener Sistemas de Gestión Empresarial.

Una organización, al instrumentar sistemas de Gestión de la Calidad, de Administración Ambiental, de Seguridad y Salud en el Trabajo y de Responsabilidad Social; puede conducir y operar a dicha organización en forma exitosa.

Ayudará a la organización a cumplir sus propósitos ya que podrá identificar y satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes y otras partes interesadas (empleados proveedores, propietarios, sociedad, etc.) para logra ventaja competitiva; podrá obtener, mantener, y mejorar el desempeño global de la organización y sus capacidades.

La organización al implementar estos sistemas tendrá impacto sobre:

- Ventaja competitiva.
- Prestigio de la organización.
- Beneficios económicos.
- La fidelidad del cliente.
- La confianza de las partes interesadas en la eficacia y eficiencia de la organización, según demuestren los beneficios

financieros y sociales del desempeño y reputación de la organización.

- Habilidad par crear valor tanto para la organización como para sus proveedores mediante la optimización de costos y recursos, así como flexibilidad y velocidad de respuesta conjuntamente a mercados cambiantes.
- Respuestas rápidas y flexibles a las oportunidades de mercado.
- Comprensión y motivación de las personas hacia las metas y objetivos de la organización.
- Protección de la salud humana y al ambiente de los impactos potenciales de sus actividades, productos y servicios.
- Calidad del ambiente.
- Prevención, eliminación o minimización de riesgos.
- Derechos básicos de los trabajadores, principios éticos y sociales.
- Calidad en la administración de proyectos.

4.4 Gestión Tecnológica.

La Gestión Tecnológica es una disciplina que combina los elementos de la gestión de los negocios con la ingeniería, cuyo propósito es investigar y educar como:

- a) Manejar el componente de tecnología en ciclos individuales de vida de un producto,
- b) Capitalizar en la tecnología de proceso para lograr una ventaja competitiva, y
- c) Relacionar e integrar las tecnologías de producto y proceso.

Es el proceso de adopción de decisiones en aspectos de la tecnología que se presentan en la vida de la empresa, abarcando todo el conjunto de la administración correspondiente¹⁵.

4.4.1 Modelo de Gestión Tecnológica.

Descripción.

El Modelo de Gestión Tecnológica¹⁶ tiene como principal propósito impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas de cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles **competitivos de clase mundial** mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática.

El Modelo de Gestión Tecnológica no es prescriptivo, es decir, promueve el empleo de prácticas o herramientas acordes a las características

¹⁵ Munich, G. L. "et al", Fundamentos de Administración, Editorial Trillas, México 1987, p 23.

¹⁶ Premio Nacional de Tecnología, Guía de participación 2003

particulares de la organización y su entorno, y no se basa en ninguna teoría o corriente.

Es una guía que permite a cada organización enfocar, dirigir y utilizar los recursos tecnológicos asignados al logro de mayores niveles de competitividad, permanencia y crecimiento sostenido. Es una herramienta para el diagnóstico y evaluación del progreso o grado de desarrollo de los mecanismos o sistemas dedicados a la gestión de la tecnología de la organización.

El Modelo se compone de cinco criterios que a su vez se dividen en subcriterios y representan los elementos fundamentales de todo Sistema Organizacional. Su contenido permite identificar los sistemas y procesos de la organización.

Es también una herramienta para el diagnóstico y evaluación del progreso o grado de madurez. El grado de madurez permite apreciar las fortalezas y oportunidades de la organización, correlacionando tres dimensiones interdependientes:

Enfoque: Se refiere a la congruencia que existe entre el objetivo de las prácticas de gestión de tecnología de la organización y los propósitos detallados en el Modelo de Gestión Tecnológica.

Implantación: Se refiere al alcance que tienen las prácticas de gestión de tecnología dentro y fuera de la organización; a su aplicación sistemática y sostenida; a la escala en que éstas se realizan, evalúan y comparan (local, nacional, regional, mundial); y a la mejora que han tenido resultado de su aplicación, evaluación y comparación.

Resultados.- Efecto causal de las dos dimensiones anteriores para crear valor hacia todos los grupos de interés de la organización y el entorno que la rodea.

Finalmente, el Modelo de Gestión Tecnológica es una guía que permite a cada organización optimizar los recursos asignados a provocar mayores niveles de competitividad, así como asegurar su permanencia y crecimiento sostenido.

El elemento clave del desarrollo organizacional, se encuentra en la aplicación sistemática del Modelo en todos los niveles de la organización:

- a) Para entender a la organización como sistema,
- b) Para diagnosticar el estado de los sistemas y procesos y encontrar aquellos que representan fuerzas restrictivas para el desarrollo,
- c) Para planear la creación de valor para los clientes y usuarios, el personal, los accionistas, la comunidad y el grupo social de influencia, y
- d) Para dar seguimiento a su desarrollo, evolución y aprendizaje.

Propósitos.

Los propósitos del Modelo de Gestión Tecnológica son:

- Promover una cultura basada en el aprovechamiento óptimo de los recursos tecnológicos y la creación de valor a los clientes/usuarios, así como al personal, accionistas y sociedad mediante la identificación, análisis, protección y proyección de conocimientos clave que generan competitividad;
- Mejorar la capacidad de las organizaciones para competir exitosamente en los mercados internacionales,
- Promover el aprendizaje y la autoevaluación; y

- Provocar un efecto multiplicador a partir del intercambio de las mejores prácticas en materia de administración de tecnología.

Principios.

El Modelo está sustentado en los siguientes principios:

- La identificación, análisis, protección y proyección de conocimientos clave como elemento indispensable de competitividad de las organizaciones.
- La identificación de los conocimientos que generan un desempeño distintivo en algún o algunos de los atributos de los productos y/o servicios que ofrece la organización a su mercado como elemento inicial de un sistema de gestión de tecnología. El conocimiento de la evaluación y trayectoria de los sistemas de conocimientos y tecnologías que tengan relación con las tecnologías medulares de la organización como clave para la preservación y análisis del patrimonio tecnológico de la organización.
- La relevancia de la identificación, administración y conservación del personal clave de la organización como elemento trascendente en la realización de la planeación tecnológica.
- La vinculación de la organización con instituciones y grupos de interés que ayudan a generar conocimiento en áreas específicas y estratégicas como elemento modernizador del conocimiento.
- Enfoque hacia el futuro, con el cual la organización genera las líneas de aprendizaje del presente.

- Un compromiso con el bienestar de la comunidad, la conservación de sus valores culturales, y el uso racional de los recursos naturales.

CRITERIOS

Los cinco criterios del Modelo de Gestión Tecnológica se presentan a continuación:

- | | |
|---|---|
| 1) Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes | Evalúa la manera en que la organización identifica las expectativas de sus clientes y mercados, los mecanismos con los que maneja la información que obtiene del mercado para crear productos, procesos y/o servicios cada vez más apegados a estas expectativas y finalmente el grado en que participan sus clientes y consumidores en el proceso mismo de crear dichos productos, procesos y/o servicios. |
| 2) Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios | El conocimiento de la competitividad de los productos, procesos y/o servicios que la organización ofrece a su mercado es un elemento clave para permitir su sana evolución y crecimiento además de constituir una herramienta indispensable para la creación de productos exitosos. Dicho conocimiento, no debe circunscribirse a su propia realidad, sino abarcar el conocimiento de su competencia, dondequiera que esta se encuentre. Este criterio evalúa este aspecto crítico de la gestión de tecnología en toda la organización. |
| 3) Planeación Estratégica y Tecnológica | La Gestión de Tecnología debe ser conducida a partir de la planeación estratégica que conduzca a la organización a obtener una posición cada vez más sólida y rentable. Los recursos tecnológicos que se dediquen a esta tarea deben constituir una respuesta suficiente, ágil y efectiva a las demandas que representa el plan trazado. |

- 4) Patrimonio y Capacidad Tecnológica de la Organización**
- El conocimiento, la actualización, administración y apropiado dimensionamiento del patrimonio tecnológico de la organización, constituye la evidencia más clara de la existencia de un sistema de Gestión de Tecnología. Una de las expresiones más avanzadas de una apropiada Gestión de la Tecnología se manifiesta en el conocimiento y dominio de sus recursos tecnológicos para anticipar o reaccionar a los movimientos de su competencia. Este criterio aporta los elementos fundamentales para su evolución.
- 5) Resultados**
- Este criterio analiza el impacto de la Gestión de Tecnología desde la perspectiva de los resultados de la organización. Se analizan tanto los beneficios financieros y tecnológicos que la organización ha logrado como el impacto de su Gestión de Tecnología sobre el entorno y la comunidad en la que opera (se espera que una organización que cuenta con un sistema de Gestión de Tecnología genere un impacto positivo dentro de la comunidad). Como parte de su currículum se examinan los principales proyectos para el desarrollo tecnológico de la organización, sus indicadores y la relación casual entre la madurez de los sistemas y procesos de la organización y resultados alcanzados.

4.4.2 Diagrama de Gestión de la Tecnología

El proceso de Gestión Tecnológica es similar al preparar el lanzamiento de una flecha. La tensión para lanzarla depende de la profundidad del conocimiento estratégico de clientes y mercados por un lado y de la competitividad que se pueda dar a los productos, procesos y/o servicios. La planeación estratégica y tecnológica da dirección al esfuerzo y el patrimonio tecnológico lo hace posible. Los resultados de este ejercicio dependen claramente de que todos los elementos se unan de manera armoniosa para dar en el blanco e impactar positivamente en el entorno.

En las **figuras 11a** y **11b** se representa el Modelo de Gestión Tecnológica que debiera adoptar una organización.

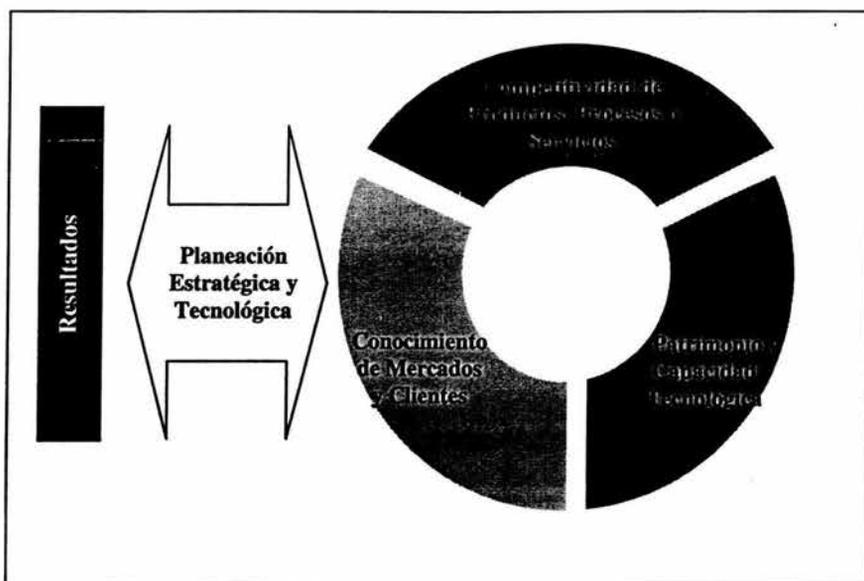


Figura 11a. Diagrama de Gestión Tecnológica
Fuente: Premio Nacional de Tecnología (2003).

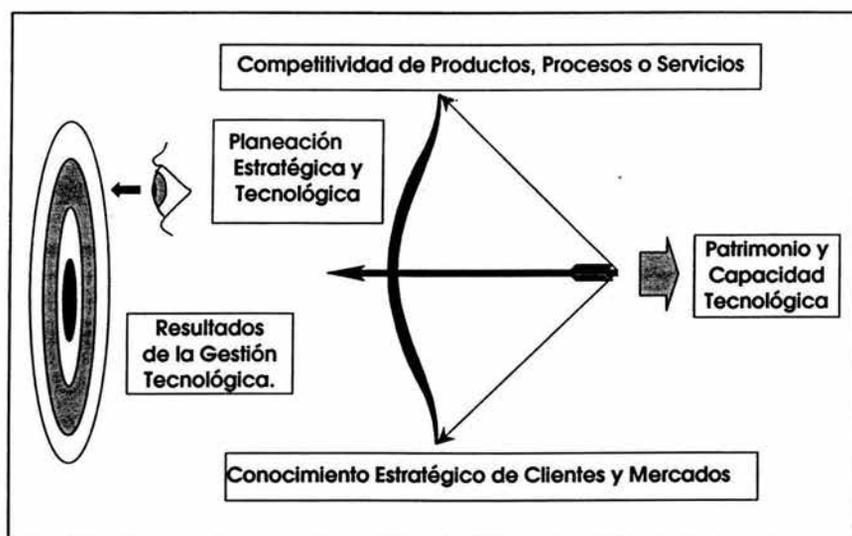


Figura 11b. Diagrama de Gestión Tecnológica
Fuente: Premio Nacional de Tecnología (2003).

4.5 Fortalecimiento de la competitividad al adoptar Herramientas de Gestión Empresarial y una Gestión Tecnológica.

En una visión amplia, una organización debería estar rodeada de innumerables sistemas de Gestión Empresarial y de una adecuada Gestión Tecnológica, ya que al conjuntar éstas se convierten en la punta de lanza de la empresa competitiva.

Las empresas exitosas, independientemente de su tamaño relativo o sector en el que se encuentran, se caracterizan más bien por entender y satisfacer las necesidades de las partes interesadas y establecer vínculos y contactos que les permitan mejorar su capacidad tecnológica.

En este sentido se busca abarcar un conjunto de herramientas empresariales y un conjunto de estrategias tecnológicas que determinaran el éxito de las organizaciones. No se trata, por tanto, de enfoques alternativos sino complementarios.

En el nuevo paradigma tecno-organizacional, es cada vez más trascendental la "competitividad", basada en: la calidad, en el medio ambiente, la seguridad, la salud en el trabajo, la responsabilidad social, el conocimiento e información sobre mercados, la capacidad y la flexibilidad para dar respuesta a cambiantes demandas específicas, la atención y servicio al cliente y sobre todo es de mayor urgencia que las organizaciones incrementen sus esfuerzo tecnológicos y de innovación para revertir los efectos de la apertura y la globalización.

De acuerdo a lo anterior, se observa entonces que la competitividad es una variable multifactorial: formación empresarial, habilidades

administrativas, laborales y productivas, la gestión, la innovación y el desarrollo tecnológico.

Es efecto entonces, es un gran reto "Incrementar la competitividad de las empresas" que se desglosa en dos objetivos:

- 1) La formación empresarial. La cual es apoyada por diversas herramientas de Gestión Empresarial como las vistas en la sección 4.2.
- 2) Promover la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas. La cual es apoyada por una Gestión Tecnológica.

Con estos objetivos, se pretende fortalecer a las organizaciones en su Formación Empresarial, para poder preparar el camino hacia la adopción de una Gestión Tecnológica, que al complementarse provocará un mayor nivel dentro de la evolución empresarial, a la cual se refiere el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT)¹⁷. Dicha evolución hace referencia a cuatro etapas o "niveles de competitividad", **emergente, confiable, competente** y a la **vanguardia**:

Los cuales según las mejores prácticas posiciona a la empresa en un nivel de competitividad correspondiente.

- **Emergente:** Su estado inicial es la sobrevivencia por medio de la improvisación en la producción.
- **Confiable:** Nivel de calidad repetible en las áreas principales de la empresa.
- **Competente:** Con áreas y personal especializado en el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios.
- **Vanguardia:** Control total del ciclo de desarrollo de nuevos productos, gestión tecnológica y prospectiva.

¹⁷ Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT), 2001-2006, 2001, p 50

La **figura 12** muestra los diferentes niveles de competitividad de las empresas.

El **tabla 4** se muestran diversas características de cada uno de los niveles de competitividad que una organización puede llegar a adquirir.

En la **figura 13** se observa un diagrama que muestra que al utilizar las herramientas de Gestión Empresarial y al adoptar una Gestión Tecnológica nos llevara a posicionarnos en el nivel más alto de la evolución de la competitividad; el cual es tener una organización a la vanguardia.

PROCESO DE EVOLUCIÓN EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS.

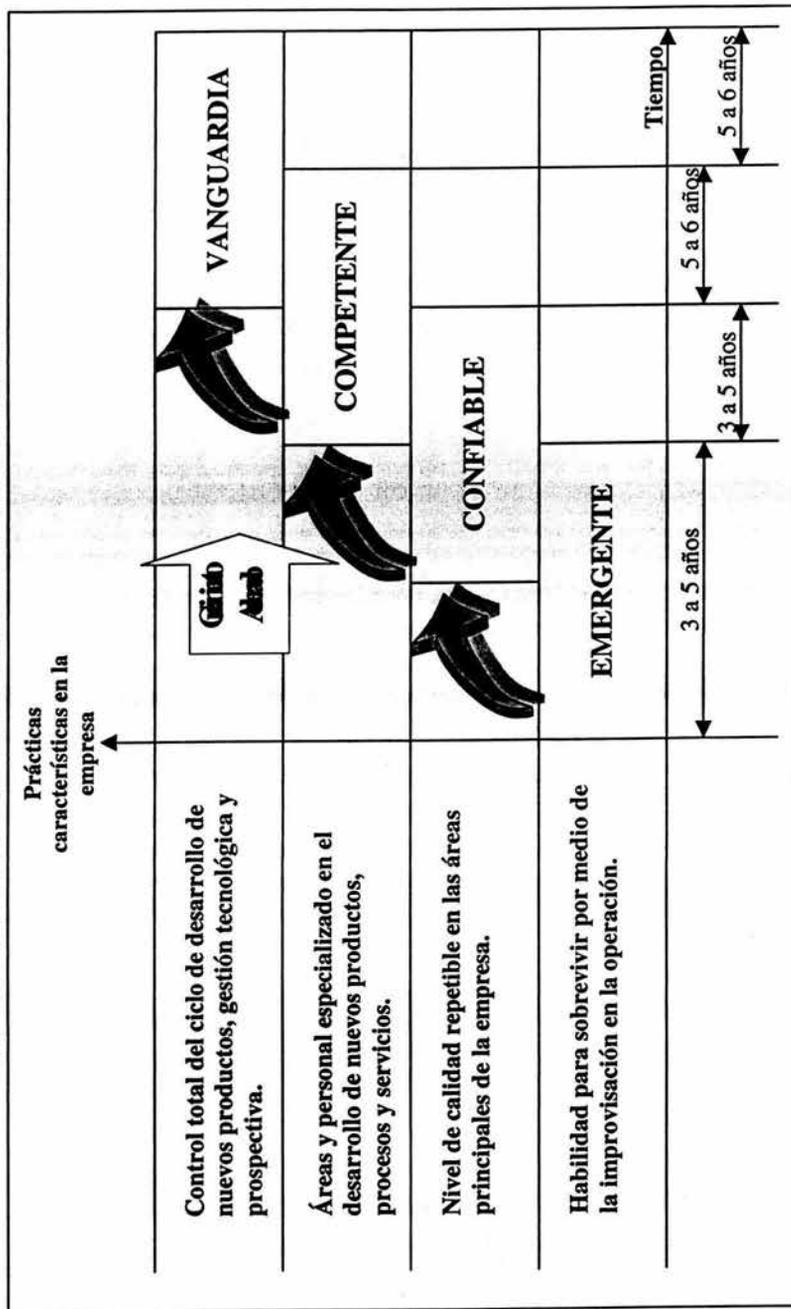


Figura 12. Evolución de la Competitividad en las Empresas.
Fuente: CONACYT (2003).

NIVELES DE COMPETITIVIDAD				
EMPRESA				
EMERGENTE CONFIABLE COMPETENTE VANGUARDIA				
Prioridad	Supervivencia	Cumplimiento de normas	Diferenciación	Liderazgo
Mejores prácticas	Sistemas gerenciales y administrativos	Mejora continua y benchmarking	Desarrollo de nuevos productos	Obsolescencia de productos acelerada
Niveles de calidad	Errático	Controlada	4 6 5 σ	Tiende a cero defectos
Cobertura de mercado	Local	Nacional	Región internacional	Global
Nivel distintivo de su administración	Operación	Calidad	Exportación	Gestión Tecnológica
Capacidad Tecnológica	Imitación	Adopción y/o mejora	Desarrollo	Licenciamiento a terceros
Masa crítica organizacional	Dueño y operadores	Gerentes y equipos funcionales	Especialistas en departamentos clave	Grupos de desarrollo de tiempo completo
Actitud al cambio	Reacciona	Se adapta	Promueve	Origina

Tabla 4. Niveles de Competitividad de una Organización.
Fuente: CONACYT (2003).

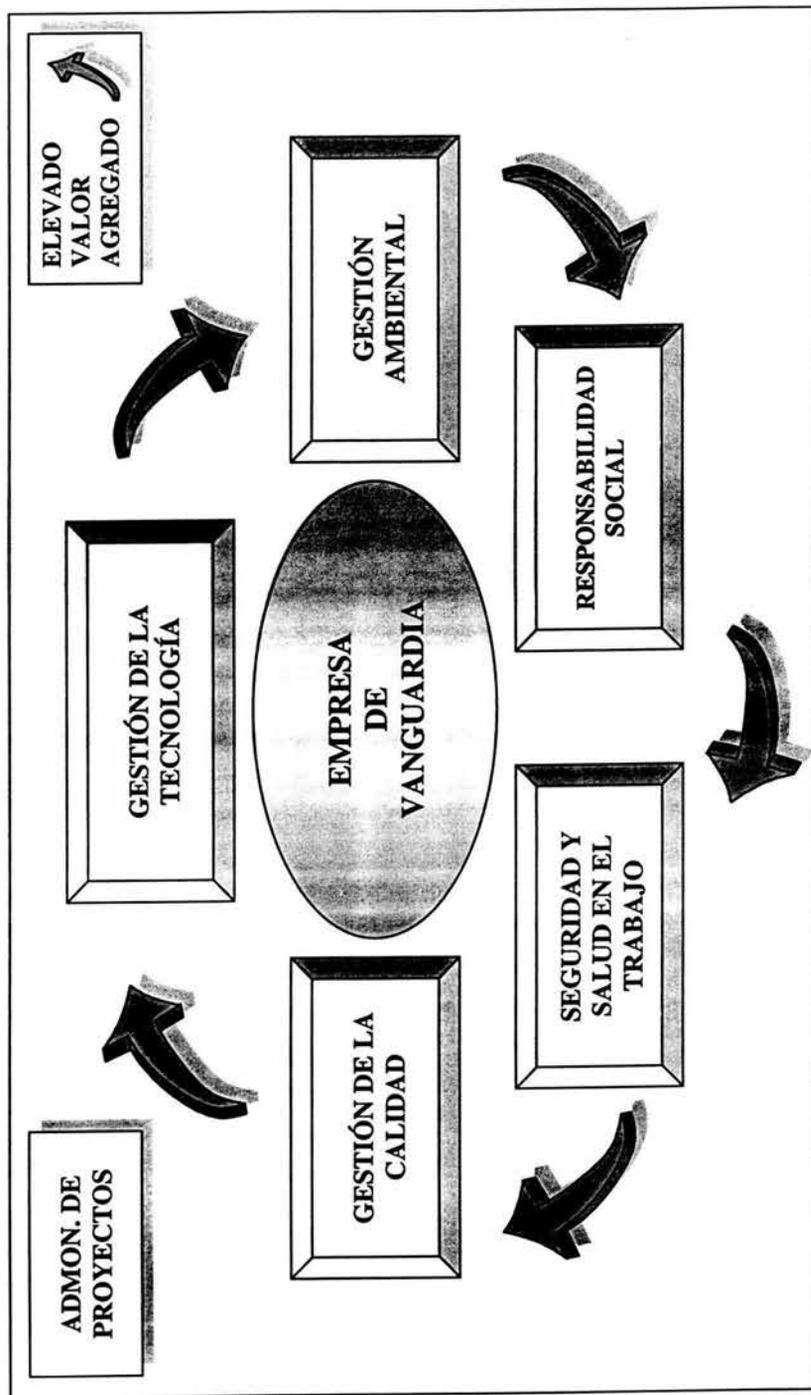


Figura 13. Búsqueda de una Organización a la Vanguardia.

Falta página

N° 64

4.6 Programa de Responsabilidad Integral de la ANIQ.

El Programa Responsabilidad Integral es una iniciativa voluntaria cuya finalidad es incorporar en la administración de los negocios de las empresas asociadas a la ANIQ, con un enfoque de mejora continua, el manejo de los aspectos ambientales, de salud y seguridad originados por sus operaciones.

Responsabilidad Integral surgió en la Industria Química Canadiense en 1985, con el nombre de Responsible Care. En 1991, México adoptó este Programa a través de la Asociación Nacional de la Industria Química, A.C. (ANIQ), convirtiéndose en el primer país en América Latina y décimo en el mundo en adoptarlo.

ELEMENTOS ESENCIALES.

Responsabilidad Integral está formada por los siguientes elementos:

- Principios Generales
- Códigos de Prácticas Administrativas
- Programa de Asistencia Mutua
- Comité de Consulta a la Comunidad
- Evaluación de Desempeño
- Grupo de Líderes Ejecutivos
- Obligaciones de las Empresas Socias

CÓDIGOS DE PRÁCTICAS ADMINISTRATIVAS.

Tienen su origen en el concepto del ciclo de vida de los productos (concepción del producto hasta su disposición final) Cada uno de ellos presenta las acciones que las empresas socias deben emprender para atender los conceptos establecidos en los Principios Generales; por esta razón, los Códigos de Prácticas Administrativas constituyen la columna vertebral para la implantación operativa del Programa. Estos códigos son:

- Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (PCCA)
- Seguridad de los Procesos (SP)
- Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)
- Protección a la Comunidad (PC)
- Transporte y Distribución (TD)
- Seguridad de Producto (PS)

Los Códigos de Prácticas Administrativas fueron desarrollados y se actualizan periódicamente por especialistas provenientes de las empresas socias de ANIQ.

EVALUACIÓN.

La Evaluación de Desempeño, cuyo propósito es determinar el avance real en la implantación del Programa, buscando reforzar la credibilidad del mismo e Identificar áreas de apoyo y mejora. Se encuentra formada por lo siguiente:

- Un sistema anual de auto-evaluación, en donde las compañías deben enviar sus formatos y los indicadores de desempeño.
- El proceso de verificación.

Como se puede observar el Programa de Responsabilidad Integral de la ANIQ tiene relación con la adopción de programas propuestos en esta tesis. La diferencia es que en dicha tesis se toma en cuenta otras áreas como la Calidad, la Responsabilidad Social, la Administración de Proyectos, los Efectos Económicos y la Gestión Tecnológica además se pretende ir en busca de certificaciones y lineamientos que se encuentran avalados por la Comunidad Internacional.

Por lo tanto, el programa de Responsabilidad Integral de la ANIQ, es un programa orientado principalmente a la protección de la salud, la seguridad y el cuidado del medio ambiente; mientras que en este trabajo se busca el aumento de la Competitividad de la Organización a través de un conjunto de herramientas diferentes; por consecuencia el alcance es distinto.

4.7 CULTURA Y FILOSOFÍA CORPORATIVA, LIDERAZGO, Y ADMINISTRACIÓN PARTICIPATIVA.

LIDERAZGO

Es el ejercicio de influencia que una persona ejerce sobre otras para obtener determinadas metas. El liderazgo incluye:

- a) A los líderes y sus seguidores
- b) Lograr algún objetivo
- c) Una situación determinada.

También influye el tamaño de la unidad organizacional en el estilo de liderazgo que los seguidores están dispuestos a aceptar. Los diferentes tipos de situación de la misma clase de empresa requieren distintos estilos de liderazgo. Se deben contar con:

Relación líder-miembro: Este factor es el más importante, es el grado en que los seguidores acepten, confíen y estén dispuestos a seguir al líder para lograr los fines que les interesan. Lo consideran alguien en quien pueden confiar, alguien a quien conocen lo suficientemente bien como para aceptarlo.

Estructura de la tarea: Es la estructura de la tarea que empleen lo subordinados o seguidores. Cuando los trabajos se detallan paso por paso son altamente estructurados, mientras que, cuando la mayoría de los pasos no son aclarados o definidos, la situación no es estructurada.

El Poder del puesto: Es el poder que el líder tiene en la organización.

El líder puede adaptar su estilo a la organización logrando que correspondan pero existen muchas limitaciones en cuanto a lo que el líder puede hacer. Con frecuencia, cambiar el estilo de liderazgo o a la organización para cualquier propósito práctico está fuera de su control.

Otro aspecto de este impacto organizacional en el liderazgo es el relativo a la forma en que se introduce a los subordinados en el proceso de toma de decisiones. Consecuentemente, las prácticas del liderazgo tienden a ser homogéneas dentro de una misma organización.

ADMINISTRACIÓN PARTICIPATIVA.

La administración participativa es un proceso de confianza y retroalimentación que surge entre los directivos y los empleados. Significa ofrecer a los grupos de trabajo y a los individuos en particular las habilidades y el apoyo que necesitan para comprender mejor su actividad empresarial, su papel en el mejoramiento del proceso de producción y establecer su participación en realizar cambios en la organización. La administración participativa implica que a los subalternos se les consultan las decisiones que los afectan.

CULTURA Y FILOSOFÍA CORPORATIVA.

Cultura corporativa: Es la construcción social de la identidad de la organización expresada a través de un conjunto de presunciones y valores compartidos por la mayoría de sus miembros. La cultura corporativa se convierte es una especie de ideología. Representa la forma en que se hacen las cosas en un lugar determinado, está constituido:

- 1) Valores éticos
- 2) Héroes
- 3) Ritos y rituales

4) Red cultural

Filosofía Corporativa: Representa la forma en que se piensa en un lugar determinado, está constituida por:

- 1) Cultura
- 2) Misión
- 3) Propósitos
- 4) Visión
- 5) Políticas
- 6) Limitantes económicos de la organización

5. DISEÑO DE INDICADORES TECNOLÓGICOS.

Los indicadores tecnológicos se encuentran fundamentados en herramientas de Gestión Empresarial como son: la Gestión de la Calidad, la Gestión Ambiental, el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Responsabilidad Social; en convergencia con los criterios del Modelo de Gestión Tecnológica, en particular con el concepto de innovación tecnológica.

5.1 Convergencia entre el Modelo de Gestión Tecnológica y los Sistemas de Gestión Empresarial.

A continuación se presentan análisis donde se busca encontrar la convergencia entre el Modelo de Gestión Tecnológica y las herramientas de Gestión Empresarial. Se trata de un sencillo análisis a través de matrices que relaciona los criterios de dicho Modelo con cada uno de los sistemas de Gestión Empresarial.

Los análisis pretenden establecer una relación entre los cuatro criterios principales del Modelo de Gestión Tecnológica. Se toma en cuenta como punto de partida los siguientes criterios:

- Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes.
- Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios.
- Planeación Estratégica y Tecnológica.
- Patrimonio y Capacidad Tecnológica de la Organización.

No se toma en cuenta el último punto que es: **Resultados de la Gestión Tecnológica** por ser un criterio que toma en cuenta los puntos anteriores.

Las normas a considerar son las siguientes:

- **ISO 9004** "Sistemas de Gestión de la Calidad"
- **ISO 14004** "Sistemas de Administración Ambiental"
- **OSHAS 18001** "Sistemas de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo"
- **SA 8000** "Sistemas de Responsabilidad Social"
- **ISO 10006** "Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos"
- **ISO 10014** "Directrices para la Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad"

Para el caso de los Sistemas de Calidad se toma en cuenta la norma ISO 9004:2000 por ser una norma que proporciona orientación sobre un rango más amplio de objetivos de un sistema de Gestión de la Calidad que la norma ISO 9001:2000, especialmente para la mejora continua del desempeño y de la eficiencia global de la organización, así como de su eficacia. La norma ISO 9004:2000 se recomienda como un guía para aquellas organizaciones cuya alta dirección desee ir más allá de los requisitos de la norma ISO 9001:2000, persiguiendo la mejora continua del desempeño.

La relación se hace a través de matrices que se muestran en las **figuras: 14,15, 16, 17 y 18**. Donde la parte sombreada indica la relación existente entre algún criterio del modelo y algún punto de la norma que es analizada; por tanto, la parte no sombreada indica una nula relación. Las relaciones mostradas en estas figuras son más específicas para cada

criterio, mientras que en la **tabla 5** se explica la compatibilidad entre cada uno de los sistemas de Gestión Empresarial ya que busca una homologación entre los puntos de las diferentes normas.

NORMA ISO 9004:2000	MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA			
	Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes	Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios	Planeación Estratégica y Tecnológica	Patrimonio y Capacidad Tecnológica de La Organización
Responsabilidad de la dirección				
Necesidades y expectativas de las partes interesadas				
Política de calidad				
Planificación				
Responsabilidad, autoridad y comunicación				
Revisión por la dirección				
Gestión de los recursos				
Personal				
Infraestructura				
Ambiente de trabajo				
Información				
Proveedores y alianzas				
Recursos naturales				
Recursos financieros				
Realización del producto				
Procesos relacionados con las partes interesadas				
Diseño y desarrollo				
Compras				
Operación de producción y de prestación del servicio				
Control de los dispositivos de seguimiento y medición				
Medición, análisis y mejora				
Seguimiento y medición				
Control de las no conformidades				
Análisis de datos				
Mejora				

Figura 14. Matriz de relación del MGT con la Norma ISO 9004:2000.
Fuente: Elaboración propia.

NORMA ISO 14004:1996	MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA			
	Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes	Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios	Planeación Estratégica y Tecnológica	Patrimonio y Capacidad Tecnológica de la Organización
Compromiso y Política				
Compromiso y liderazgo de alta gerencia				
Revisión ambiental inicial				
Política ambiental				
Planeación				
Identificación de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos asociados				
Aspectos legales y otros requerimientos				
Criterios internos de ejecución				
Objetivos y metas ambientales				
Programa de administración ambiental				
Implantación				
Aseguramiento de la capacidad				
Acciones de soporte				
Mediciones y Evaluaciones				
Medición y vigilancia				
Acciones correctivas y preventivas				
Registros del SAA y administración de la información				
Auditorías del SAA				
Revisión y Mejoras				
Revisión del SAA				
Mejora continua				

Figura 15. Matriz de relación del MGT con la Norma ISO 14004:1996.
Fuente: Elaboración propia.

NORMA SAST 001:2000	MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA			
	Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes	Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios	Planeación Estratégica y Tecnológica	Patrimonio y Capacidad Tecnológica de la Organización
Política de SST				
Planeación				
Planeación para la identificación de peligros y, la evaluación y control de riesgos				
Requisitos legales y otros				
Objetivos				
Programas de administración de SST				
Implementación y operación				
Estructura y responsabilidad				
Capacitación, concienciación y competencia				
Consulta y comunicación				
Documentación				
Control de documentos y datos				
Control de operaciones				
Preparación y respuesta a emergencia				
Verificación y acción correctiva				
Medición y vigilancia del desempeño				
Accidentes, incidentes, no conformidades y acción correctiva y preventiva				
Registros y admón. de registros				
Auditoría				
Revisión por parte de la dirección				

Figura 16. Matriz de relación del MGT con la Norma SAST 001:2000.
Fuente: Elaboración propia.

NORMA SA 8000:1997	MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA			
	Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes	Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios	Planación Estratégica y Tecnológica	Patrimonio y Capacidad Tecnológica de la Organización
Trabajo infantil				
Trabajos forzados				
Salud y seguridad en el trabajo				
Libertad de asociación y derecho de negociación colectiva				
Discriminación				
Medidas disciplinarias				
Horario de trabajo				
Compensación				
Sistemas de gestión				

Figura 17. Matriz de relación del MGT con la Norma SA 8000:1997.
Fuente: Elaboración propia.

<p>NORMA SA 8000:1997</p>	<p>MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA</p>			
	<p>Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes</p>	<p>Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios</p>	<p>Planeación Estratégica y Tecnológica</p>	<p>Patrimonio y Capacidad Tecnológica de la Organización</p>
Trabajo infantil				
Trabajos forzados				
Salud y seguridad en el trabajo				
Libertad de asociación y derecho de negociación colectiva				
Discriminación				
Medidas disciplinarias				
Horario de trabajo				
Compensación				
Sistemas de gestión				

Figura 17. Matriz de relación del MGT con la Norma SA 8000:1997.
Fuente: Elaboración propia.

En base a la **tabla 5**, donde se muestran los diferentes sistemas de gestión se encontraron cuatro puntos que engloban características comunes entre ellos, los puntos se analizan a continuación:

Punto 1. En este apartado, se contemplan las bases de toda organización; se encontró que en la mayoría de los sistemas, se establecen los propósitos fundamentales de la organización, la misión, los objetivos, las necesidades y expectativas de las partes interesadas, las políticas de calidad, la política ambiental, el programa de administración del SST, la planificación, la delegación de responsabilidades, el compromiso, la comunicación, la documentación, los requisitos legales.

El liderazgo, compromiso y participación activa de la alta dirección son esenciales para desarrollar y mantener **Sistemas de Gestión Empresarial** eficaces y eficientes para lograr beneficios para todas las partes interesadas. Para alcanzar estos beneficios es necesario establecer, mantener y aumentar la satisfacción del cliente. La alta dirección debe considerar acciones tales como:

- Establecer visiones, políticas y objetivos estratégicos coherentes con los propósitos de la organización, todos ellos en compatibilidad con los diferentes sistemas de gestión a implementar.
- Identificar y tomar en cuenta las necesidades y expectativas del cliente.
- Comunicar la orientación de la organización y los valores relativos a la calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo, responsabilidad social y ética empresarial dentro de todo el personal de la organización y partes interesadas.

<p style="text-align: center;">NORMA ISO 10006:2001</p>	MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA			
	<p>Conocimiento Estratégico e Integración de Mercados y Clientes</p>	<p>Competitividad de Productos, Procesos y/o Servicios</p>	<p>Planeación Estratégica y Tecnológica</p>	<p>Patrimonio y Capacidad Tecnológica de la Organización</p>
Calidad en los procesos de administración de proyecto				
Procesos interdependientes de la administración				
Procesos relacionados con el alcance				
Procesos relacionados con el tiempo				
Procesos relacionados con el costo				
Recursos relacionados con los procesos				
Procesos relacionados con el personal				
Procesos relacionados con las comunicaciones				
Procesos relacionados con el riesgo				
Procesos relacionados con las compras				
Aprendiendo el proyecto				

Figura 18. Matriz de relación del MGT con la Norma ISO 10006:2001.
Fuente: Elaboración propia.

satisfacción del cliente, la mejora del uso de recursos y la reducción de desperdicios son ejemplos de resultados medibles logrados por una mayor eficacia y eficiencia de los procesos

Punto 4. Los datos de las mediciones son importantes en la toma de decisiones basadas en hechos. La alta dirección debería asegurarse de la eficaz y eficiente medición, recopilación y validación de datos para asegurar que el desempeño de la organización y la satisfacción de las partes interesadas en cuanto a sus sistemas de Gestión de Calidad, Gestión Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo y Responsabilidad Social, están actuando de acuerdo con lo establecido. Los resultados del análisis de datos de las actividades de mejora deberían ser uno de los elementos de entrada de la revisión por la dirección con el fin de proporcionar información para mejorar el desempeño de la organización.

No.	ISO 9004	ISO 14004	SAST 001	SA 8000	ISO 10006	ISO 10014
1	Responsabilidad de la dirección	Compromiso y política	Política de SST	Sistemas de gestión	Calidad en la administración de proyectos	Propósito fundamental de la organización
		Planeación	Planeación			Gestión de los efectos económicos de la calidad
2	Gestión de los recursos	Implantación	Implementación y operación	Sistemas de gestión	Calidad en la administración de proyectos	Identificación y revisión de procesos
						Punto de vista de la organización y cliente
3	Realización del producto					
4	Medición, análisis y mejora	Mediciones y evaluaciones	Verificación y acción correctiva	Sistemas de gestión	Calidad en la administración de proyectos	Gestión de las mejoras
		Revisiones y mejora	Revisión por la dirección			

Tabla 5. Compatibilidad entre los principales puntos de cada uno de los Sistemas de Gestión Empresarial.
Fuente: Elaboración propia.

5.2 Definiciones a considerar en el diseño de Indicadores.

En la sección anterior se analizó la relación entre el Modelo de Gestión Tecnológica y las diferentes normas de Gestión Empresarial, ahora, se presentan conceptos en los cuales será fundamentado el diseño.

A) Innovación

- *Innovación Tecnológica en Productos y Procesos*

Las innovaciones en tecnología de productos y procesos (TPP) comprenden los productos y procesos implementados tecnológicamente nuevos, como también las mejoras tecnológicas de importancia producidas en productos y procesos. Se considera que una innovación TPP ha sido implementada si se introdujo en el mercado (innovación de producto) o si se la usó dentro de un proceso de producción (innovación de proceso).

Un **producto tecnológicamente nuevo** es un producto cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los correspondientes a productos anteriores. Tales innovaciones pueden incluir tecnologías radicalmente nuevas, pueden basarse en combinar tecnologías existentes dándoles nuevos usos o bien pueden derivar del uso de un conocimiento nuevo. Un **producto tecnológicamente mejorado** es un producto existente cuyo desempeño ha sido mejorado o perfeccionado en gran medida. Se puede mejorar un producto simple (es decir, lograr un mejor desempeño o un costo menor) mediante el uso de componentes o materiales de mayor rendimiento. A un producto complejo, que consta de una cantidad de subsistemas técnicos integrados, se lo puede mejorar mediante cambios parciales en uno de los subsistemas.

Se entiende por **innovación en tecnología de procesos** la adopción de métodos de producción nuevos o mejorados en gran medida. Estos métodos pueden implicar cambios en equipos, u organización de la producción, o una combinación de ambos cambios, o bien provenir del uso de conocimientos nuevos. El objetivo de los métodos puede ser producir o entregar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar fundamentalmente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

- *Innovación Organizacional.*

Cambios en formas de organización y gestión del establecimiento; cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.

- Innovación en Comercialización.

Comercialización de nuevos productos. Nuevos métodos de entrega de productos. Cambios en el empaque y embalaje.

B) Actividades de Innovación

Incluye todas aquellas acciones llevadas a cabo por la firma, tendiente a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos. El producto de estas acciones tiene como resultado un cambio técnico en la empresa, sin que ésta sea necesariamente una innovación tecnológica en el sentido estricto, lo cual se debe reflejar en el desempeño de la empresa.

5) *Investigación y Desarrollo (I+D)*

Comprende el trabajo creativo emprendido sistemáticamente para incrementar el acervo de conocimientos y el uso de este conocimiento para concebir nuevas aplicaciones. Puede incluir el desarrollo de prototipos y plantas piloto. Un proyecto de I+D puede ser de investigación básica, estratégica, aplicada, o de desarrollo experimental.

6) *Esfuerzos de Innovación*

Incluyen diseño, adquisición de tecnología incorporada y no incorporada al capital, comercialización y capacitación. Comprende la acumulación de capital físico y, además, las formas de capital como el capital humano (incluido el gerencial) y el capital de conocimiento (incluido el informacional).

a) *Diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción*

Planos y gráficos orientados a definir procedimientos, especificaciones técnicas y características operativas necesarias para la introducción de innovaciones. Adquisición de edificios, o de maquinarias, herramientas y equipos (sin un mejoramiento del desempeño tecnológico) necesarios para la implementación de las innovaciones. La puesta en marcha de la producción puede incluir modificaciones en el producto o el proceso, una recapacitación del personal en nuevas técnicas o en el uso de máquinas nuevas, y toda producción de prueba no incluida ya en la I+D.

b) *Adquisición de Tecnología Incorporada al Capital.*

Adquisición de maquinaria y equipos con desempeño tecnológico mejorado (incluso software integrado) vinculados con las innovaciones implementadas por la empresa.

c) *Adquisición de Tecnología no Incorporada al capital*

Patentes, inventos no patentados, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábrica, patrones, como también servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones TPP, además de la adquisición de paquetes de software.

d) *Modernización Organizacional.*

Se refiere a los esfuerzos conducentes a la introducción de cambios en la organización del proceso productivo tendientes a reducir tiempos muertos, desechos, tiempos de proceso u otros similares, todo ello con la línea de producción existente. Esto implica modificaciones en el dibujo o diseño de la línea de producción (con las mismas máquinas y equipos existentes), mejoras en la organización física de la planta, métodos Justo a Tiempo (JIT), etc.

e) *Comercialización.*

Actividades relacionadas con el lanzamiento de productos tecnológicamente nuevos o mejorados. Entre ellas se incluyen la investigación preliminar de mercado y la publicidad de lanzamiento.

Comprende, asimismo, las actividades tendientes a mejorar las posibilidades de penetración en segmentos específicos del

mercado mediante cambios en la presentación o en los métodos de entrega del producto.

f) *Capacitación*

Comprende la capacitación en temas estrechamente relacionados con las tecnologías centrales en el proceso productivo del establecimiento. Estas tecnologías pueden ser blandas (gestión y administración) o duras (tecnología de procesos productivos), que involucran un grado de complejidad significativo (no evidente) que requiere de un personal altamente especializado.

5.3 Aspectos a considerar en una medición.

Una medición debe considerar lo siguiente: los objetivos, las fuentes de información y los factores que afectan la innovación.

A) OBJETIVOS.

7) Tecnológicos:

- Desarrollar nuevos productos y mercados
- Imitar a productores líderes innovadores.
- Adaptar tecnologías existentes para las necesidades de la empresa.
- Crear desarrollos incrementales en técnicas existentes.
- Modificar los métodos de producción de productos existentes.

8) Económicos:

Por un lado, innovaciones de producto que incluyen:

- Sustituir productos en progresivo desuso.
- Extender el uso de productos dentro del mismo campo y fuera del campo principal de uso del producto.
- Desarrollar productos amigables (sanos) al medio ambiente.
- Mantener la participación dentro del mercado y abrir a su vez nuevos mercados (ampliando la cobertura o escogiendo nuevos objetivos domésticos).

Por otro lado, innovaciones de procesos, las cuales abarcan:

- Mejorar la flexibilidad de la producción
- Bajar los costos de producción por medio de la reducción de costos laborales, recortando el consumo excesivo de materiales

y energía, reduciendo los costos de diseño del producto y el tiempo de producción.

- Mejorar la calidad del producto.
- Mejorar las condiciones de trabajo.
- Reducir los daños al medio ambiente.

B) FUENTES DE INFORMACIÓN

1) Internas:

La I+D realizada al interior de la firma, el mercadeo, el monitoreo de desarrollo tecnológico, la calificación de la mano de obra y la producción.

2) Externas:

Las fuentes externas se dividen en **existentes en el mercado o comerciales** (competidores; adquisición de tecnología incorporada en el capital; adquisición de tecnología no incorporada; clientes; firmas consultoras; proveedores de equipos, materiales, componentes y software); **instituciones educativas o de investigación** (instituciones de educación superior; institutos gubernamentales de investigación; institutos privados de investigación); **información al alcance del público en general** (patentes; conferencias, reuniones y revistas profesionales; ferias y exhibiciones).

Se busca obtener datos que reflejen la vocación de las firmas por vincularse y no actuar aisladamente en el campo de la innovación tecnológica.

C) FACTORES QUE AFECTAN LA INNOVACIÓN.

1) *Del tipo económico:*

Altos riesgos y costos, períodos muy largos para la recuperación de la inversión y carencia de fuentes apropiadas de financiación.

2) *Del tipo empresarial:*

Tales como la carencia de potencial innovador, falta de información sobre tecnologías y mercados, escasez de personal calificado, difícil control de los costos de la innovación, resistencia al cambio, deficiencias en la consecución de servicios externos y falta de oportunidades para la cooperación.

3) *Otros*

Factores que afectan a la innovación como la carencia de oportunidad tecnológica y de infraestructura, debilidad de los derechos de propiedad, la legislación y las normas mismas, la tributación, la poca o nula necesidad de innovar y la escasa respuesta de los clientes a los nuevos procesos y productos.

5.4 Indicadores de Innovación más utilizados.

Se consideran en dos aspectos: indicadores de impacto, indicadores de costos y gastos.

A) INDICADORES DE IMPACTO

Para valorar y medir el impacto de la innovación en el desempeño de la firma se pueden utilizar varios indicadores:

- Proporción de ventas y exportaciones por tecnologías de nuevos productos introducidos en el mercado en los últimos tres años. Se incluyen productos tecnológicamente nuevos comercializados en los últimos tres años; productos tecnológicamente mejorados, comercializados durante los últimos tres años; y productos que tecnológicamente no han cambiado, o sujetos solo a la diferenciación entre productos, y que han sido producidos con métodos de producción renovados durante los últimos tres años.
- Resultados del esfuerzo innovador: las firmas tienen que evaluar el éxito del esfuerzo tecnológico con respecto a su desempeño en las ventas, ganancias, acceso a nuevos mercados, participación en los mercados tradicionales. Su evaluación se lleva a cabo respecto a dos períodos, el del comienzo y el del final de los años evaluados.
- Uso de factores productivos: Se refiere a la forma en la que la innovación tecnológica en productos y procesos ha llevado a cambios en la función de producción a través del uso de los factores (uso de mano de obra, consumo de materias primas, materiales y energía, y la utilización de capital).

B) INDICADORES DE GASTO.

Se incluye el gasto en el año en curso en innovación tecnológica en productos y procesos, no solamente la implementada, sino también la potencial y la abortada. Este enfoque sugiere las siguientes clasificaciones:

1) *Por tipo de gasto:*

Incluye los clasificados como gasto corriente y gasto de capital. Entre los gastos corrientes tenemos los costos laborales y otros costos corrientes. Mientras tanto, entre los gastos de capital se incluyen gastos en tierra y edificios; instrumentos y equipos; y software de computadoras, adquiridos o usados en actividades de innovación tecnológica en productos y procesos.

2) *Por tipo de innovación:*

Según el tipo de actividad de innovación se incluyen gastos en I+D; gastos en adquisición de tecnología y know-how no incorporados; gastos para la adquisición de tecnología incorporada; gastos en equipamiento, ingeniería industrial, diseño industrial, y fuentes de producción como plantas piloto y prototipos no incluidos en I+D; gastos en entrenamiento ligados a actividades de innovación tecnológica en productos y procesos; por último, el mercadeo de productos tecnológicamente nuevos o mejorados.

3) *Por fuentes de financiación.*

Es importante conocer el origen de la financiación de los gastos de innovación a fin de evaluar, por ejemplo, el papel que desempeñan las políticas públicas y la

internacionalización en el proceso de innovación. Se sugiere la siguiente clasificación por origen de los fondos:

Lista de fuentes de financiamiento:

- Fondos propios
- Fondos provenientes de empresas afines (subsidiarias o asociadas)
- Fondos de otras empresas comerciales
- Fondos provenientes del gobierno (préstamos, subsidios, etc.)
- Fondos provenientes de organizaciones internacionales
- Otros fondos.

5.5 ¿Qué deben medir los Indicadores Tecnológicos?

5.5.1 Capacidades Tecnológicas.

Las capacidades tecnológicas¹⁸ son definidas como "la habilidad para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar, y cambiar las tecnologías existentes. También es la capacidad para crear nuevas tecnologías y para desarrollar nuevos productos y procesos en respuesta a los cambios del medio ambiente económico". Además se introduce un nuevo marco de análisis para el proceso de construcción de capacidades, dando mayor atención al papel de los factores organizacionales en el proceso de creación del conocimiento.

El cambio tecnológico a nivel de la empresa debe concebirse, entonces, como un proceso continuo de absorción o creación del conocimiento, determinado en parte por insumos externos y en parte por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos. Justamente, el concepto de aprendizaje tecnológico se refiere a cualquier proceso que fortalezca las capacidades para generar y administrar el cambio técnico.

Resulta útil, entonces, estudiar los procesos innovativos a partir del concepto de "capacidades tecnológicas". En la mayor parte de las firmas domina total o parcialmente las "capacidades de producción", las cuales involucran la gestión productiva - la capacidad para monitorear y mejorar la operación de las plantas instaladas, la ingeniería de producción - la obtención y empleo de la información requerida para optimizar operaciones, el mantenimiento y reparación del capital físico y el descubrimiento de nuevos usos y mercados para los productos existentes.

¹⁸Kim, L. *Crisis Construction and Organizational Learning*, Universidad de Seúl 1997

Solo una fracción de las organizaciones han adquirido "capacidades de inversión". Estas incluyen el manejo de proyectos - organizar y monitorear las actividades involucradas en instalar y expandir la capacidad productiva, la ingeniería de proyecto - proveer la información necesaria para hacer operacional a la tecnología en un contexto específico (estudios de detalle, ingeniería básica y de detalle), la compra de los equipos y servicios necesarios, el entrenamiento de la fuerza de trabajo y la realización de estudios de prefactibilidad.

Finalmente, un grupo aún más pequeño de empresas han alcanzado "capacidades de innovación", que consisten en crear nuevas posibilidades técnicas y llevarlas a la práctica económica. El término cubre las actividades de invención e innovación, incluyendo las mejoras en las tecnologías existentes. La mayor parte de la actividad innovativa consiste en innovaciones menores (modificación o mejoras de tecnologías existentes), aunque estas innovaciones menores pueden llevar a grandes aumentos de productividad en algunos casos.

También son relativamente pocas las empresas que poseen "capacidades de eslabonamiento", que son las necesarias para recibir - y transmitir - información, experiencia y tecnología de los proveedores de componentes y materias primas, subcontratistas, consultoras, firmas de servicio e instituciones tecnológicas. Afectan no sólo la eficiencia productiva de la firma y su capacidad de innovación, sino también la intensidad de los procesos de difusión de tecnología a nivel de la economía y el grado de profundización de la estructura industrial.

5.5.2 La Innovación cómo Proceso Social.

La innovación es un proceso social e interactivo¹⁹. Esto implica subrayar la importancia de establecer canales de comunicación confiables y duraderos tanto al interior de la firma como con agentes externos (proveedores, clientes, competidores, universidades, institutos de investigación, etcétera). Asimismo, la difusión de innovaciones entre los agentes económicos y la retro-alimentación a que ello da lugar, hacen posible mejorar la innovación original e incrementar el número de usuarios potenciales. Desde este punto de vista puede decirse que el aislamiento conspira claramente en contra del desarrollo competitivo de las organizaciones, sobre todo en lo relativo a innovación y organización del proceso productivo.

Al interior de la organización, esto apunta a conocer si existen las normas y reglas que permitan el acceso y difusión del conocimiento tecnológico por parte de los agentes que actúan dentro de ella (operadores, técnicos, administradores, etc.) y la acumulación de las experiencias de aprendizaje. En cuanto a los vínculos con el exterior, el objetivo sería indagar acerca del tipo de redes en que está insertada la firma, la naturaleza de sus intercambios con el medio, las normas que rigen las interrelaciones entre agentes formalmente independientes, etcétera.

Las relaciones y vínculos que una organización establece con otros agentes pueden tomar distintas formas, y sus objetivos pueden ser diversos: obtención e intercambio de información tecnológica y sobre mercados, realización de esfuerzos asociativos de innovación, aprovechamiento conjunto de oportunidades de mercado, entre otros. En este sentido, son tan importantes las vinculaciones con proveedores, subcontratistas e instituciones tecnológicas que permiten recibir y transmitir información, experiencia y tecnología, como los conocimientos

¹⁹ López y Lugones, 1998.

sobre las necesidades de los usuarios, una de las principales vías a través de las cuales se produce el cambio tecnológico. La relación usuario productor depende de la existencia de un flujo continuo de información (cuantitativa y cualitativa) entre ambas partes, así como de la presencia de lazos de cooperación y confianza mutua.

La principal exclusión que padecen las organizaciones que no logran incorporarse a las redes globales de producción y comercio es la que se expresa en menores posibilidades de acceder a las corrientes más dinámicas de intercambio de información, experiencias, conocimientos y habilidades. Este intercambio es vital para los avances técnicos, la adquisición de dominio tecnológico y el desarrollo de nuevas capacidades organizativas y productivas.

Consecuentemente, los indicadores de innovación debe contemplar maneras de evaluar en qué medida están presentes los eslabonamientos y vinculaciones en el campo de la innovación y el aprendizaje tecnológico, determinar la naturaleza de dichos vínculos, identificar los agentes involucrados o excluidos, conocer la eficacia de los canales de información existentes, etc. En otras palabras, se trata de comprobar la presencia de "mercados organizados" o en su ausencia, las vías por las cuales las organizaciones procuran sustituirlos.

5.5.3 Innovaciones Organizacionales.

Los aspectos organizacionales están recibiendo una creciente atención como factores clave para una adecuada gestión innovativa en las organizaciones, por lo que resulta esencial considerarlos.

En consecuencia, hay argumentos que sugieren la conveniencia de destacar el peso de lo organizacional dentro de los indicadores de innovación a considerar.

CAPACITACIÓN.

La organización depende de sus recursos humanos tanto para seleccionar, adoptar y adaptar con éxito tecnologías provistas por otros agentes, como para desarrollar internamente innovaciones menores. El cambio tecnológico es, por otra parte, un proceso continuo e interactivo, en el cual la participación activa y la capacidad de generar, difundir y/o absorber ideas por parte de todos los miembros de la organización contribuye a que dicho proceso se realice con mayor velocidad y éxito.

Asimismo, las modernas técnicas de organización del proceso productivo (que crecientemente son consideradas como esenciales para que las organizaciones puedan competir ventajosamente en el mercado), tienen como condición, para su adecuada implementación, el contar con recursos humanos capaces de involucrarse en el control de las operaciones, contribuir a la resolución de problemas inesperados, sugerir e implementar ideas para mejorar los procesos y productos, interactuar con otros miembros de la organización y también con agentes que se desempeñan en otras firmas e instituciones y participar activamente en la gestión de calidad, medio ambiente, seguridad y salud en el trabajo y responsabilidad social.

5.5.4 Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo, Responsabilidad Social y Capacidades de Innovación.

Un aspecto de creciente importancia para definir los niveles de competitividad de una organización es la gestión de calidad, la gestión ambiental, la seguridad y salud en el trabajo, y la responsabilidad social. Todas estas gestiones deben ser asociadas a los procesos de cambio

tecnológico y organizacional que se desarrollan a nivel global dentro de la organización.

Por consiguiente, los indicadores a construir deberían incluir referencias tanto a la gestión de calidad como a la gestión ambiental, la seguridad y salud en el trabajo, y la responsabilidad social; ya que todas reflejan dimensiones específicas de las capacidades tecnológicas acumuladas a nivel de las firmas, al tiempo que son factores clave para la definición de la competitividad en el contexto de la actual oleada de innovaciones tecnológicas y organizacionales.

5.6 Articulaciones entre Innovación y Estrategias Empresariales.

Las secciones anteriores han tenido el propósito de determinar las particularidades que deben reunir los **indicadores tecnológicos** a construir.

A continuación se presentan a manera de conclusión las características que deben reunir los indicadores a construir.

Tres puntos básicos merecen ser destacados:

- a) Las actividades innovadoras de las organizaciones deben ser analizadas en su articulación con las estrategias diseñadas por las empresas en procura de mejoras competitivas para el aprovechamiento de las oportunidades de mayor rentabilidad y crecimiento identificadas en los mercados específicos en que operan; las estrategias dependen de la forma en que las organizaciones reaccionan ante las nuevas exigencias impuestas por la apertura y la globalización, lo cual está estrechamente

vinculado a las capacidades tecnológicas acumuladas: **a mayores capacidades corresponderán mayores posibilidades de aprovechamiento de oportunidades.**

- b) Teniendo en cuenta que los esfuerzos de reconversión empresarial en México han mostrado un fuerte énfasis en **modernización organizacional y en inversión incorporada al cambio técnico**, el análisis de la actividad innovadora deberá prestar particular atención a estos aspectos.

- c) Los **determinantes** de las decisiones de inversión y las **condiciones** en que la misma se desarrolla, también deberán ser objeto de especial atención ya que afectan en forma decisiva las posibilidades de que las organizaciones lleven a cabo actividades innovadoras.

Por último, tenemos entonces las bases para la construcción de indicadores; ya que contamos con el análisis de las herramientas de Gestión Empresarial, las adecuadas definiciones, los aspectos de medición, los indicadores más utilizados, y las características que deben medir dichos indicadores. Por lo tanto, en el siguiente capítulo se muestra un conjunto de indicadores tecnológicos que pretenden ser aplicados a empresas pertenecientes al sector químico mexicano; dejando en claro que tiene el carácter de propuesta.

6. INDICADORES TECNOLÓGICOS

6.1 Actividades de Innovación.

- 1) Porcentaje asignado a las siguientes actividades de innovación:
 - I D.
 - Adquisición de tecnología incorporada al capital
 - Adquisición de tecnología no incorporada al capital
 - Capacitación
 - Cambios organizacionales
 - Diseño
 - Comercialización

- 2) Determinación de unidades o departamentos especiales que posee la organización y el número de personas que trabajan en cada una de estas.

Unidad, laboratorio, departamento	Existencia	Número de personas
I & D		
Diseño		
Control de Calidad		
Control Ambiental		
Seguridad industrial		
Responsabilidad Social		

6.1.1 Investigación y Desarrollo (I+D)

- 3) Número de proyectos de investigación y desarrollo I+D en los últimos tres años.
- 4) Gasto en inversión (internamente) de la organización en I+D en los siguientes rubros:
 - Gastos en personal
 - Gasto en equipos
 - Gasto en edificaciones
 - Gasto en insumos
 - Otros gastos
- 5) Inversión de la empresa en contratos externos de I+D.
- 6) Resultados de los proyectos de I+D, en:
 - Producto nuevo
 - Prototipo
 - Proceso nuevo
 - Planta piloto
 - Patente
 - Publicación en revista indexada o de circulación internacional
- 7) Participación en Programas de Estímulos Fiscales a la investigación y desarrollo de la tecnología.

6.1.2 Esfuerzos de Innovación

Tecnología incorporada al capital

- 8) Monto de la inversión de la empresa en los últimos tres años en bienes de capital que impliquen cambio tecnológico, y que estén asociados a productos y procesos nuevos.
- 9) País de origen de la tecnología.
- 10) Monto de la inversión de la empresa en los últimos tres años en hardware (diferenciar si es para producción o para administración).

Tecnología no incorporada al capital

- 11) Monto de la inversión de la empresa en los últimos tres años en licencias o acuerdos de transferencia de tecnología, tales como patentes, marcas, secretos industriales.
- 12) Número de solicitudes de patentes de residentes o nacionales, no residentes o extranjeros y externas.
- 13) Número de patentes concedidas; de residentes o nacionales, no residentes o extranjeros y externas.
- 14) **Relación de dependencia.** Número de solicitudes de patentes hechas por extranjeros entre el número de solicitudes de nacionales. Este indicador puede dar una idea de la medida en que la empresa depende de los inventos desarrollados fuera del país.
- 15) País de origen de la tecnología.

- 16) Inversión de la empresa en consultorías en los últimos tres años.
- 17) Áreas de aplicación de las consultorías:
- Producción
 - Organización del sistema productivo
 - Diseño de productos
 - Gestión empresarial
 - Finanzas
 - Comercialización y distribución
- 18) País de origen del consultor o firma consultora.
- 19) Inversión en los últimos tres años en software (diferenciar si es para producción o administración).
- 20) País de origen del software.

Capacitación.

- 21) Programas de capacitación tecnológica:
- Innovación y mejora de procesos productivos
 - Desarrollo, mejora y diseño de productos
- 22) Número de horas promedio de capacitación recibida en éstos programas.
- 23) Programas en capacitación en gestión empresarial:
- Gerencial
 - Habilidades administrativas
 - Tecnologías de información
 - Control de calidad

- Control ambiental
 - Seguridad industrial
 - Responsabilidad social
- 24) Número de horas promedio de capacitación recibida en éstos programas.
- 25) Inversión de la organización en capacitación tecnológica y en gestión empresarial, así como el número de personas capacitadas por nivel de capacitación (educación básica, técnica, profesional y posgrado).

	Capacitación tecnológica	Gestión Empresarial
Gasto por año		
Número de personas capacitadas		
Educación básica		
Educación técnica		
Profesional		
Posgrado		

Modernización Organizacional.

- 26) Determinar programas e inversión en modernización organizacional.
- 27) Determinar programas de modernización en procesos de producción y su gestión.

- 28) Áreas e inversión de la empresa en las que ha implementado Sistemas de Gestión de la Calidad.
- 29) Áreas e inversión de la empresa en las que ha implementado Sistemas de Gestión Ambiental.
- 30) Áreas e inversión de la empresa en las que ha implementado Sistemas Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 31) Áreas e inversión de la empresa en las que ha implementado Sistemas de Responsabilidad Social.
- 32) Áreas e inversión de la empresa en las que ha implementado Sistemas de Administración de Proyectos.
- 33) Áreas e inversión de la empresa en las que ha implementado Sistemas de Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad.

Diseño

- 34) Inversión de la empresa en diseño de productos, procesos industriales y servicios.

Comercialización.

- 35) Nuevas formas de distribución y mercadeo implementados por la organización.
- 36) Esfuerzos de la organización en la comercialización de productos innovados.
- 37) Gastos de la empresa en actividades de comercialización.

6.2 Financiamiento de la Innovación.

- 38) Origen y porcentaje de las fuentes de financiamiento utilizadas por la empresa para la realización de las actividades innovativas.
- a) Recursos propios
 - b) Recursos de empresas relacionadas
 - c) Recursos de la casa matriz
 - d) Recursos de otras empresas
 - e) Gobierno
 - f) Banca comercial
 - g) Cooperación Internacional

6.3 Resultados de la Innovación.

- 39) ¿Ha introducido al mercado productos nuevos o mejorados en los últimos años?
- 40) Estos productos son nuevos para:
- a) Su empresa
 - b) El mercado nacional
 - c) El mercado internacional
- 41) ¿La innovación afecta las características principales del producto?
- 42) ¿Ha introducido en la planta procesos nuevos o mejorados en los últimos tres años?

- 43) ¿Ha obtenido la empresa innovaciones organizacionales en los últimos tres años? (indique cuáles).
- 44) ¿Ha obtenido la empresa innovaciones en comercialización en los últimos tres años? (indique cuáles).
- 45) Distribuya porcentualmente los recursos (humanos y financieros) destinados a innovaciones de producto, proceso y organizacional (incluya comercialización).
- 46) ¿Cuál fue el impacto (positivo, neutro o negativo) en los siguientes aspectos, por la introducción de innovaciones de proceso, producto y/o organizacionales?
- a) Rentabilidad
 - b) Flujo de caja
 - c) Participación en el mercado
 - d) Competitividad
 - e) Productividad
 - f) Impacto ambiental
 - g) Calidad en el servicio
 - h) Relaciones laborales
- 47) ¿Cuál ha sido el impacto en el desempeño económico de la empresa a raíz de la introducción de innovaciones de productos, procesos y/o organizacionales?
- a) Incremento en las ventas y las exportaciones por los productos nuevos y mejorados.
 - b) Disminución en los costos por innovaciones de proceso.
 - c) Cambio en el uso de los factores de producción (mano de obra, materiales e insumos, energía, capital fijo).

- 48) ¿Han tenido impacto ambiental positivo las innovaciones de producto, proceso y/o organizacionales en alguno de los siguientes aspectos?
- a) Aguas
 - b) Atmósfera
 - c) Suelos
 - d) Paisaje
 - e) Residuos
- 49) ¿Ha solicitado la empresa patentes en el país y en el exterior en los últimos tres años? (determinar países).
- 50) ¿Ha obtenido la empresa patentes en el país y en el exterior en los últimos tres años? (determinar países).
- 51) ¿Ha licenciado la compañía tecnología en los últimos tres años? (determinar países).
- 52) ¿Tiene la empresa procesos certificados? Determine tipo, la entidad de la cuál obtuvo la certificación y año de obtención.
- 53) ¿Tiene la empresa productos certificados? Determine tipo, la entidad de la cuál obtuvo la certificación y año de obtención.

6.4 Objetivos de la Innovación.

- 54) Objetivos principales de la innovación perseguidos por la firma:
- a) Objetivos de Gestión Empresarial (implantar, certificar y mejorar):
 - El Sistema de Gestión de la Calidad

- El Sistema de Gestión Ambiental
- El Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo
- El Sistema de Responsabilidad Social

b) Objetivos de mercado:

- Conservar mercado actual
- Ampliar el mercado actual
- Abrir mercado nuevo

55) Objetivos de reducción de costos:

- Costos laborales unitarios
- Consumo de materiales
- Consumo de energía
- Disminución de la tasa de devoluciones
- Reducción de inventarios

56) Objetivos asociados a calidad:

- Mejorar calidad productos
- Mejorar las condiciones de trabajo
- Disminuir impacto ambiental

57) Objetivos asociados a productos:

- Reemplazar productos obsoletos
- Ampliar líneas habituales
- Abrir líneas nuevas
- Introducir productos ambientalmente sanos

58) Objetivos asociados a producción:

- Flexibilizar producción
- Reducir tiempos muertos

- Mejorar la gestión ambiental (producción más limpia o ecoeficiente)
- 59) Aprovechamiento de oportunidades:
- Políticas públicas
 - Conocimientos científico-tecnológicos nuevos
 - Nuevos materiales

6.5 Fuentes de Información para la Innovación.

- 60) Principales fuentes (internas y externas) de información utilizadas por la organización:
- a) Departamento interno de I+D
 - b) Departamento de producción
 - c) Departamento de ventas y mercadeo
 - d) Otro departamento
 - e) Directivos de la empresa
 - f) Otra empresa relacionada
 - g) Casa matriz (si es multinacional)
 - h) Clientes (nacionales, extranjeros)
 - i) Competidores
 - j) Proveedores (nacionales, extranjeros)
 - k) Universidad, centro de investigación o de desarrollo tecnológico (nacional, internacional, público, privado).
 - l) Consultores, expertos (nacionales, extranjeros).
 - m) Ferias, conferencias, exposiciones
 - n) Revistas y catálogos
 - o) Bases de datos

6.6 Relación con el Sistema Nacional de Innovación (SNI).

- 61) Señale la frecuencia de relacionamiento con los diversos agentes del SNI por tipo de objeto de los acuerdos de cooperación o asociación, que ha llevado a cabo en los últimos tres años. Igualmente determine el grado de satisfacción con cada agente (totalmente satisfactorio, adecuado, inadecuado, totalmente insatisfactorio).

Los tipos de objeto de acuerdos de cooperación son:

- Ensayos, análisis y metrología
- Búsqueda, procesamiento y análisis de información tecnológica y de mercados
- Seminarios y cursos de capacitación
- Proyectos de I+D
- Diseño de productos y procesos
- Asesoría en cambios organizacionales
- Asistencia técnica para la solución de problemas tecnológicos o ambientales

Los agentes o instituciones son:

- Universidades públicas y privadas
- Centros de investigación o desarrollo tecnológico públicos y privados
- Instituciones de formación técnica
- Laboratorios de ensayos
- Entidades de intermediación
- Proveedores
- Empresas relacionadas
- Casa matriz
- Otras empresas
- Consultores

- 62) Para cada uno de los objetos de los acuerdos de cooperación y asociación, indique cuánto ha invertido la empresa en los últimos años, en qué porcentaje se han cumplido los objetivos propuestos, las metas planteadas, y el presupuesto.

	Ensayos	Información	Capacitación	I+D	Diseño	Asistencia técnica	Asesorías en cambio organizacional
Inversión							
Cumplimiento de objetivos %							
Cumplimiento de metas %							
Cumplimiento de presupuesto %							

6.7 Factores que Influyen en el avance de la Innovación.

- 63) Tipos de factores que influyen en el avance de la innovación:
- a) Riesgo económico excesivo.
 - b) Costos de innovación muy elevados.
 - c) Falta de fuentes de financiamiento adecuadas.
 - d) Rigidez de la organización de la empresa.
 - e) Falta de personal calificado.
 - f) Falta de información sobre tecnología.
 - g) Falta de información sobre mercado.
 - h) Obstáculos derivados de la legislación vigente (normas, reglamento, estándares impuestos).
 - i) Falta de receptibilidad de la clientela a nuevos productos.
 - j) Falta de apoyos públicos.
 - k) Otros.

6.8 Posicionamiento Tecnológico de la Organización.

64) Señale el posicionamiento tecnológico de la organización de acuerdo a la siguiente tabla:

COMPORTAMIENTO	SÍ	NO
Adquiere tecnología (licencias sobre productos y procesos) cuando quiere ampliarse y/o modernizarse		
Compra maquinaria y/o equipo para ampliar y/o actualizar sus procesos de producción y la pone en marcha generalmente sin modificaciones		
Al comprar tecnología (licencias sobre productos o procesos, maquinaria y equipo) la asimila al documentar lo relacionado al producto, proceso, maquinaria o equipo		
Adapta y modifica la tecnología (licencias sobre productos ó procesos, maquinaria y equipo) adquirida con la finalidad de establecer mayores niveles de eficiencia en la producción y/o servicio		
Genera o desarrolla tecnología propia para el uso exclusivo de la empresa o de las empresas del mismo grupo al que pertenece		
Además de generar o desarrollar tecnología propia, la empresa vende la tecnología a otras empresas		
Patenta los productos o tecnologías desarrolladas		

6.9 Certificaciones y lineamientos de la Empresa.

- 65) Señale las certificaciones que ha obtenido la empresa en los últimos años y muestre además los lineamientos que sigue.

	Sí (Año)	No
Certificación ISO 9001		
Certificación ISO 14001		
Certificación SAST 001		
Certificación SA 8000		

LINEAMIENTOS	
Norma ISO 10006	
Norma ISO 10014	

7. ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN.

Para llevar a cabo la efectiva implantación de estos indicadores tecnológicos es recomendable que se aplique un conjunto de programas en toda la organización que vayan en busca de las herramientas propuestas en el capítulo 4.

Es necesario adoptar un sistema de cambio organizacional y tecnológico, dicho sistema es un programa donde se diseña y desarrolla un sistema de mejora continua de la calidad de organización y producción, de acuerdo a las necesidades de la empresa. Además se promueve la adaptación y diseminación de estándares internacionales, programas y estrategias de calidad y mejora productiva continua, además se busca la implantación, certificación y acreditación de:

- Sistemas de Gestión de la Calidad (ISO 9001).
- Sistemas de Administración Ambiental (ISO 14001).
- Sistemas de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo (OSHAS 18001).
- Sistemas de Responsabilidad Social (SA 8000).
- Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos (ISO 10006).
- Directrices para la Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad (ISO 10014).

Además de herramientas como estudios de:

- Análisis de la voz del cliente
- Análisis de mercado
- Benchmarking

También se tiende a la configuración de organigramas más horizontales, que permitan la participación y el aprendizaje continuo de sus integrantes, y de facilitar una interacción dinámica y positiva con proveedores y clientes.

Como se menciona anteriormente, es necesario crear un conjunto de programas, entre ellos se encuentran los siguientes:

- Programa de Calidad.
- Programa Ambiental.
- Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Programa Responsabilidad Social.
- Programa de Administración de los proyectos.
- Programa de Efectos económicos de la calidad.

Un ejemplo se muestra en la **figura 19**, donde se ejemplifica de manera simple un Programa Ambiental. Dicho programa es auxiliado por la técnica de las 5 W's + 1H y una adecuada Administración de Proyectos. Tanto el Programa Ambiental como los demás programas deberían de ser diseñados de la misma manera.

Se desea implementar un conjunto de estrategias empresariales que aseguren la búsqueda sistematizada de capacidades, aprendizaje e innovaciones tecnológicas.

La elaboración de programas es un proceso de planeación e implementación que es mejorado durante todo el año, las estrategias son desplegadas desde la alta dirección, además de haber participación y coordinación de todos los niveles y departamentos.

Debido a que los indicadores tecnológicos se encuentran basados en las diversas herramientas de Gestión Empresarial, las organizaciones deben de ir en busca de éstas herramientas.

Es deseable que las certificaciones en cada uno de los sistemas se obtengan anualmente, hasta obtener todas. De esta manera se iniciaría la búsqueda de la implantación, certificación y acreditación de las normas en los años consecutivos.

Una vez obtenido el cambio organizacional y tecnológico en conjunto con las acreditaciones propuestas, la organización está en posibilidad de implantar ésta propuesta de indicadores tecnológicos, debido a que la empresa se encuentra en busca de una posición a la vanguardia con respecto a su competitividad.

La utilización de estos indicadores podrá hacerse por medio de encuestas a las organizaciones involucradas, para que respondan a dicho cuestionario. Una vez que hayan dado respuesta a dicha encuesta la organización deberá analizar sus resultados y tratará de encontrar su posicionamiento tecnológico; después la organización buscará estrategias de reconversión para mejorar su posicionamiento.

Es recomendable que la aplicación de estos indicadores tecnológicos se realice como mínimo cada tres años, debido a que el contenido de las preguntas así lo proponen. El lapso de tiempo de aplicación podrá ser modificado a uno ó dos años; siendo preferente el de un año, para asegurar así la pronta respuesta ante el ambiente competitivo que predomina en la actualidad.

Es importante tomar en cuenta la frecuencia de estas encuestas además de estar en coordinación con otras para tomar en cuenta su comparabilidad.

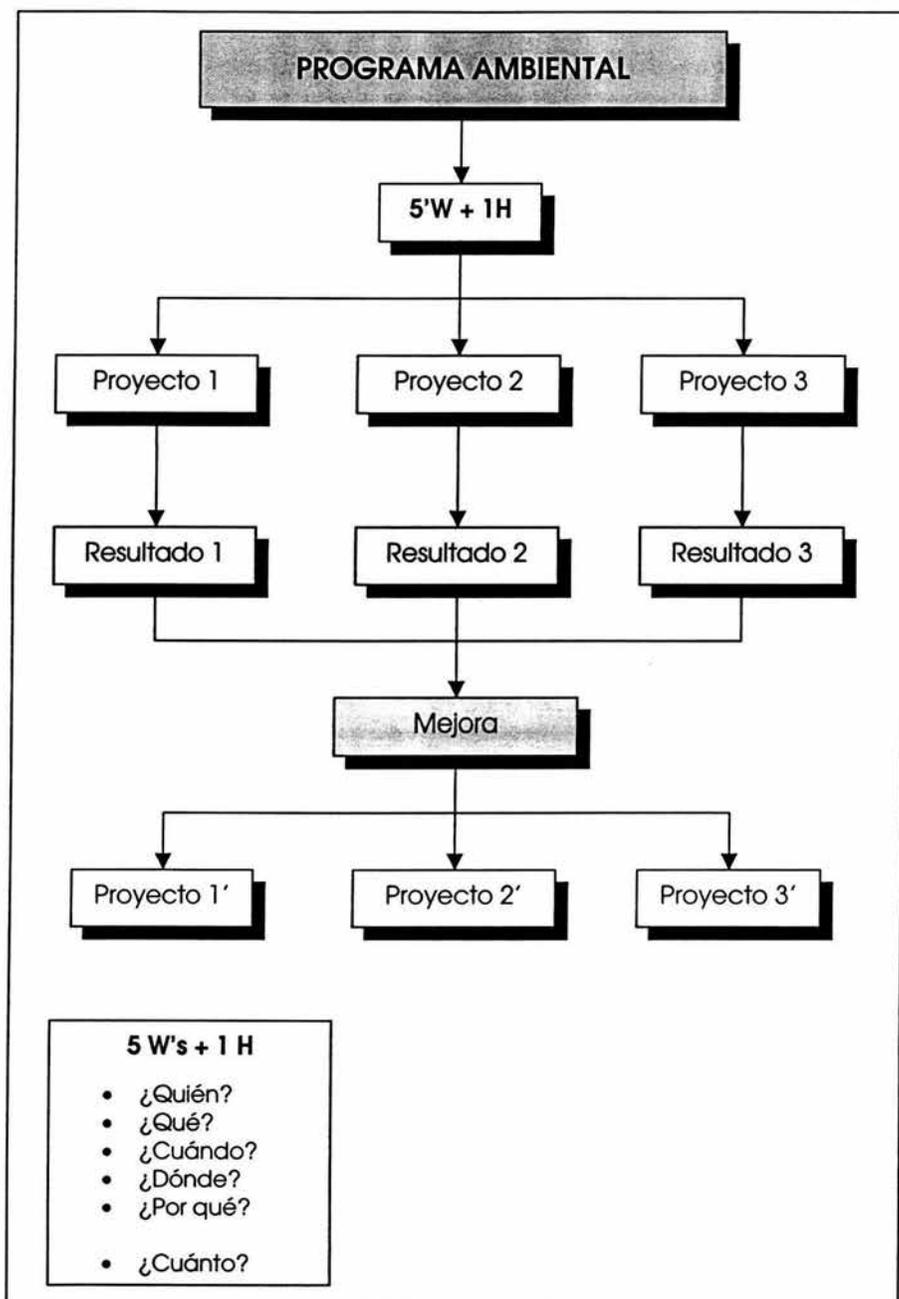


Figura 19. Ejemplo de Diseño de un Programa Ambiental.

8. CONCLUSIONES.

Las principales conclusiones son las siguientes:

- La competitividad entre empresas es crucial para la supervivencia en los mercados regionales y globales. La globalización y el desarrollo acelerado de tecnologías inducen cambios en el entorno y en la manera de competir de las empresas. El grado de competitividad de una organización está dado por la capacidad de respuesta a cambios en el entorno, misma que es afectada positiva o negativamente por la situación económica, política, cultural y social del país en que se encuentra.
- Es fundamental determinar el grado de modernización y acceso a las tecnologías, las posibilidades de desarrollar nuevas tecnologías con base en el recurso humano y el capital disponible.
- Los ejercicios orientados a analizar la conducta tecnológica de las empresas, medir sus esfuerzos innovativos y evaluar los resultados logrados, deben pensarse como herramientas de importancia estratégica para mejorar el desempeño de las firmas en los mercados y a impulsar el desarrollo económico y social.
- Es necesario establecer el papel de la innovación tecnológica en la competitividad de las empresas del Sector Químico.
- Es posible y recomendable, establecer el Modelo de Gestión Tecnológica en paralelismo con herramientas de Gestión

Empresarial para así asegurar el camino sistemático de la organización en busca de la clase mundial.

- Las normas internacionales propuestas son compatibles con diversas estructuras culturales, sociales y organizacionales; de manera que es posible su adaptabilidad.
- Se desecha la falsa idea de que sólo la Gestión de la Calidad produce un aumento en la competitividad. El aumento de ésta se alcanza con un conjunto de herramientas como la Gestión Tecnológica, la Gestión de la Calidad, el Sistema de Administración Ambiental, el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Responsabilidad Social, entre otras.
- Se logró construir un conjunto de sesenta y cinco indicadores tecnológicos que ayudaran a las organizaciones en la búsqueda de la mejora competitiva.
- Se formula un conjunto de propuestas en relación con los aspectos a ser indagados en las encuestas de innovación, a fin de que las mismas proporcionen más y mejores criterios o elementos de juicio para la toma de decisiones en materia de estrategias empresariales en el campo de la generación, difusión, apropiación y empleo de nuevos conocimientos en la producción y comercio de bienes y servicios en la Industria Química.
- Los indicadores tecnológicos propuestos, no son un instrumento formal de medición; pero es el punto de partida y la plataforma conceptual y metodológica a partir de la cual se puede dar comienzo a la tarea en la búsqueda de disponer instrumentos y procedimientos normalizados, que den cuenta de las

especificidades que asumen los procesos de innovación tecnológica en el sector químico.

9. BIBLIOGRAFÍA

Aboites, J. y Dutrénit, G. (2003). Innovación, Aprendizaje y Creación de Capacidades Tecnológicas. Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, México: Porrúa.

ANIQ. (2001). Anuario Estadístico de la Industria Química. ANIQ.

Basave, K. J. (2000). Empresas Mexicanas ante la Globalización. Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, México: Porrúa.

IMNC (1999). NMX-SAA-001:IMNC-1998. ISO 14001:1996. Sistema de Administración Ambiental. Especificaciones con Guía para su Uso. México: IMNC.

IMNC (1999). NMX-SAA-002:IMNC-1999. ISO 14004:1996. Sistema de Administración Ambiental. Directrices Generales sobre Principios, Sistemas y Técnicas de Apoyo. México: IMNC.

IMNC (2000). NMX-CC-9000:IMNC-2000. ISO 9000:2000. Sistema de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario. México: IMNC.

IMNC (2000). NMX-CC-9001:IMNC-2000. ISO 9001:2000. Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos. México: IMNC.

IMNC (2000). NMX-CC-9004:IMNC-2000. ISO 9004:2000. Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para la Mejora del Desempeño. México: IMNC.

IMNC (2000). NMX-SAST-001:IMNC-2000. OHSAS 18001. Sistemas de Administración de la Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos. México: IMNC.

IMNC (2001). PROY-NMX-CC-10006:IMNC-2001. ISO 10006:1997. Administración de la Calidad – Directrices para la Calidad en la Administración de Proyectos. México: IMNC.

IMNC (2001). PROY-NMX-CC-10014:IMNC-2001. ISO 10014:1998. Directrices para la Gestión de los Efectos Económicos de la Calidad. México: IMNC.

INEGI (1999) Censos Económicos. Actividades de Producción de Bienes INEGI.

PND (2001). Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. México: Poder Ejecutivo Federal.

PNT (2003). Guía de Participación 2002. México: Oficina de los Premios Nacionales de Calidad, Exportación y Tecnología.

SAI (1997). Norma SA 8000. Responsabilidad Social. SA 8000:1997. New York: Social Accountability Internacional.

FUENTES HEMEROGRÁFICAS.

Villavicencio, R. Arvanitis y L. Minsberg, "Aprendizaje Tecnológico en la Industria Química Mexicana", *Perfiles Latinoamericanos*, Vol. 4, núm. 7, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, México, 1995, pp. 121-148,

R. Arvanitis y D. Villavicencio, "Technological Learning and Innovation in the Mexican Chemical Industry: An Exercise in Taxonomy", *Science, Technology and Society*, vol 3(2), 1998

Dutrénit, Gabriela y O. Vera-Cruz Alexandre, "Fuentes de Conocimiento para la Innovación en la Industria Química Mexicana". En *Comercio Exterior* No. 9, septiembre 2000, pp. 786

C. Freeman "et al", "The Economics of Industrial Innovation", Printer Publishers, Londres, 1982, pp. 33-53.

OCDE, "OECD Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data. Oslo Manual", OCDE, París, 1992.

OCDE, *Frascati Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities*, París, 1994.

J. Baldwin, "The Characteristics of Innovation Regimes by Type of Innovation"; conferencia: Innovation Measurement and Policies, Luxemburgo, 1996.

RICYT, *Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*. Colombia, 2001.

ANEXO. I

DEFINICIONES²⁰.

1. APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA.

Proceso por el que la organización establece el derecho de dominio sobre el desarrollo, diseño o fabricación productos, procesos y/o servicios. Esta incorporación, derecho y dominio puede establecerse por medio de procesos de protección de la propiedad intelectual, secretos industriales, convenios, adquisición de patentes y derechos de terceros. En este proceso es indispensable que exista una asimilación y aplicación autónoma de la tecnología que se ha apropiado.

2. CICLO DE MEJORA.

Consiste en la evaluación, análisis, identificación, planeación, ejecución, medición y control de modificaciones de sus procesos, sistemas de trabajo y actividades de gestión tecnológica o calidad total que se realizan de manera sistemática.

3. COMPETITIVIDAD.

Característica de una organización que le permite diferenciarse de sus competidores mediante el desempeño superior de uno o más atributos de sus procesos, productos y/o servicios.

4. CONOCIMIENTO ESTRATÉGICO DE CLIENTES Y MERCADOS.

Es el conjunto de sistemas, mecanismos, datos e información con los que la organización se asegura de poder identificar, caracterizar y satisfacer

²⁰ Todas las definiciones, se obtuvieron del Premio Nacional de Tecnología 2003

los cambios, tendencias y grado de satisfacción de las expectativas que sus clientes y mercados, y que le permite asimismo anticipar las necesidades de nuevos productos, procesos y/o servicios para satisfacerlas.

5. DESARROLLO TECNOLÓGICO.

Trabajos sistemáticos basados en conocimientos adquiridos mediante investigación y/o experiencia dirigidos a la producción de nuevos materiales, el establecimiento de nuevos procesos, sistemas o servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. Actividades encaminadas al logro de objetivos tecnológicos para crear una ventaja competitiva.

6. DIAGRAMA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA.

El proceso de gestión tecnológica es similar al preparar el lanzamiento de una flecha. La tensión para lanzarla depende de la profundidad del conocimiento estratégico de clientes y mercados por un lado y de la competitividad que se pueda dar a los productos, procesos y/o servicios. La planeación estratégica y tecnológica da dirección al esfuerzo y el patrimonio tecnológico lo hace posible. Los resultados de este ejercicio dependen claramente de que todos los elementos se conjunten de una manera armoniosa para dar en el blanco e impactar positivamente el entorno.

7. ESTRATEGIA TECNOLÓGICA.

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

8. GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA.

Desarrollo de nuevas formas de operar, diseñar o elaborar productos, servicios y/o procesos en la organización. Se habla de generación cuando esta forma de operación, diseño, elaboración o fabricación resulta nueva a la organización, a la industria o a su mercado, o representa una forma alterna con alguna ventaja significativa sobre las formas establecidas.

9. GESTIÓN TECNOLÓGICA.

Es el conjunto de sistemas administrativos que aseguran a la empresa el uso eficiente de sus recursos tecnológicos. Son las prácticas y sistemas que utiliza una empresa para conocer, planear, desarrollar y controlar sus recursos tecnológicos.

10. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.

Se refiere al proceso mediante el cual se implantan en una empresa las mejoras sustantivas a sus productos y procesos. Por innovación se entiende un cambio positivo en el proceso de producción, producto, administración o servicios que se traduce en mayor eficiencia, mayor calidad o creación de un producto diferencial que llega al mercado.

11. MEJORA.

Se considera mejora la actividad resultante en un proceso modificador de la disposición, configuración, estructura o forma de un producto, proceso, práctica o servicio, que presente un desempeño diferente o ventajas respecto al original.

12. MEJORA TECNOLÓGICA CONTINUA.

Proceso dirigido a incrementar sistemáticamente el desempeño tecnológico de las organizaciones, a través de la planificación, ejecución y verificación de mejoras graduales e incrementales

13. MEJORAS INCREMENTALES.

Modificaciones realizadas a productos o procesos actuales con el fin de incrementar su desempeño. Estas mejoras son realizadas dentro de la estructura existente de diseño y operación.

14. ORGANIZACIÓN.

Compañía, corporación, firma, empresa o institución, o parte, o una combinación que ha sido incorporada o no, pública o privada, que tiene en su poder funciones y administración. Conjunto de personas o instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

15. PATRIMONIO TECNOLÓGICO.

Es el conjunto de conocimientos, prácticas y habilidades propiedad de una empresa, incluyendo patentes, secretos industriales, marcas, etc.

16. PERSONAL TECNOLÓGICO.

Personal adscrito a los procesos de gestión de tecnología, cuyo perfil corresponde a una descripción del puesto tal, que su participación se refleja directamente en los resultados tecnológicos. Participa activamente en los procesos críticos tecnológicos, y contribuye a la competencia estratégica (core competence) de la organización.

17. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.

Programación de las actividades y procedimientos encaminados al logro de los objetivos y metas establecidos en la Visión de la empresa.

18. PLANEACIÓN TECNOLÓGICA.

Proceso de la organización que la ubica dentro de una trayectoria factible de apropiación, generación y actualización tecnológica en sus procesos, productos y/o servicios.

19. PROCESO TECNOLÓGICO.

Conjunto de actividades o procedimientos encaminados a la realización de la planeación tecnológica de una organización. Cualquiera de los procesos que componen el sistema de gestión tecnológica. Se puede hablar en este caso del proceso de creación de nuevos productos, del de identificación de las expectativas de sus clientes y mercados, del de mejora incremental de sus productos, procesos y/o servicios.

20. PROYECTO TECNOLÓGICO.

Conjunto de actividades de una empresa encaminadas a mejorar sus productos o servicios mediante la adaptación, la innovación o el desarrollo de nuevas tecnologías.

21. RECURSO TECNOLÓGICO.

Cualquier bien físico o intelectual que le permite a la organización alcanzar los beneficios esperados de su gestión tecnológica. Estos recursos pueden consistir en el personal, equipo, conocimientos, etc.

Fuente de apropiación, generación y/o actualización de formas de operar, diseñar o elaborar productos, servicios y/o procesos de una organización.

22. RESULTADOS TECNOLÓGICOS.

Avances obtenidos por la gestión de la tecnología dentro de la organización. Puede tratarse de una mejora incremental en sus procesos, de una solicitud de propiedad intelectual, o de un proyecto a mediano o largo plazo inserto en el proceso iterativo de la planeación tecnológica de la organización.

23. SISTEMA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA.

Conjunto de herramientas, mecanismos, procesos y sistemas con los que la organización se asegura de lograr una situación cada vez más competitiva, mediante la utilidad de los recursos a su alcance para desarrollar, mejorar y modernizar los productos, procesos y servicios con los que atiende a sus clientes y mercados.

24. TECNOLOGÍA.

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 conocimientos o información, en forma de saber hacer, de métodos, procedimientos, maquinaria o equipo, para la fabricación de un producto o servicio.

25. TECNOLOGÍA DE PROCESO.

Conjunto organizado de conocimientos y experiencias, aplicados a la manufactura de un producto o prestación de un servicio, la esencia de los conocimientos está en los principios que rigen sus variables y sus

rangos de operación. Conjunto de conocimientos o información, en forma de métodos, maquinaria, equipo o saber hacer, necesarios para la fabricación del producto o prestación del servicio como un todo o en sus partes.

26. TECNOLOGÍA DE PRODUCTO.

Es el conocimiento de las características y especificaciones de un producto o servicio diseñado de conformidad a las necesidades de los procesos de manufactura y del mercado. La tecnología específica para la fabricación del producto/servicio, su método, procedimiento, especificaciones de diseño, de materiales, de estándares y de mano de obra.

Es el conjunto de conocimientos y experiencias que permite conocer la estructura, propiedades y características funcionales de un producto.

27. TRAYECTORIA TECNOLÓGICA.

Patrón de desarrollo que presenta o ha seguido una empresa en la implantación de su estrategia tecnológica. Origen y evolución del patrimonio tecnológico de una empresa

Quien habla mal de mí a mis espaldas mi culo contempla.

Winston Churchill