



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

Diseño de una guía metodológica interactiva para PyMES basada en la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 para la presentación de proyectos de innovación tecnológica

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Maestra en Administración

Presenta

Marcela Iransue Angeles Gutiérrez

Tutor:

M. en E.A.A.D. Alfredo Corona Cabrera

Facultad de Contaduría y Administración

Ciudad de México, mayo 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Contenido

Antecedentes.....	7
Resumen Capítular	9
Capítulo I. Alcance	12
1.1 Planteamiento del problema.....	12
1.2 Objetivo.....	12
1.3 Pregunta de investigación	13
1.4 Hipótesis	13
1.5 Metodología	13
Capítulo II. Marco Conceptual	15
2.1 La innovación y sus perspectivas	15
2.2 La innovación tecnológica	18
2.3 La innovación tecnológica y el Sistema Nacional de Innovación	20
2.4 La situación de las PYMES mexicanas en la innovación.....	21
2.5 Comité Intersectorial de Innovación en México	22
2.6 Instituto Mexicano de Normalización y Certificación	27
2.6.1 El IMNC y las Normas de gestión de la tecnología	28
Capítulo III. Instrumentos para la formulación de proyectos tecnológicos	31
3.1 La Norma Mexicana NMX- GT-002-IMNC-2008	31
3.1.1 Principales características	33
3.1.2 Contenido de la NMX-GT-002-IMNC-2008	34
3.2 Análisis de normas similares sobre gestión de proyectos tecnológicos	38

3.2.1	Norma UNE 166002: 2006 Gestión de la I + D + I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i	39
3.2.2	Norma UNE 166008. Gestión de la I+D+i: Transferencia de tecnología....	39
3.2.3	Norma CEN/TS 16555-1 Innovation Management - Part 1: Innovation Management System	41
3.2.4	Norma NP 4457:2007 Implementación de Sistemas de Gestión de I+D+i	41
3.2.5	Norma BS 7000-1:2008 Guía para administrar la innovación.....	41
3.2.6	Norma NWA 1:2009.....	42
3.3	Factores que inciden en las PYMES como mecanismos efectivos para formular proyectos tecnológicos acordes a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008.....	45
3.3.1	Competitividad y Productividad.....	45
Capítulo IV. Esquemas de financiamiento a nivel Federal que fomentan la generación de proyectos de innovación tecnológica por PYMES.		
4.1	Programas de carácter público de fomento a la innovación a nivel Federal en México para el apoyo de proyectos tecnológicos apegados a la NMX-GT-002-IMNC-2008.	49
4.1.1	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	50
4.1.2	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	55
4.1.3	Instituto Nacional del Emprendedor	56
4.1.4	ProMéxico.....	57
4.1.5	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Agropecuarios (SAGARPA).....	57
4.1.6	Secretaría de Economía a través de la Subsecretaría de Industria y Comercio (SE-SSIC).....	57
4.2	Análisis de los elementos que requiere un proyecto tecnológico y de innovación para obtener financiamiento público.....	58

4.3	Principales retos que enfrentan las PYMES para la generación de proyectos de innovación tecnológica.....	62
4.4	Comparación de los retos identificados para las PYMES en la investigación documental con la experiencia de diseñadores de proyectos.....	64
4.4.1	Descripción del instrumento de medición y selección de la muestra dirigida.	64
4.4.2	Resultados de la encuesta e interpretación	64
Capítulo V. Diseño de una guía metodológica para la presentación de proyectos de innovación tecnológica.....		
		66
5.1	Características de una Guía Metodológica.....	67
5.2	Propuesta del diseño de una guía metodológica aplicada a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008.	69
5.2.1	Definición del objetivo, alcance y audiencia.....	69
5.2.2	Recopilación de la información:	69
5.3	Contenido de la Guía:	70
5.3.1	Prólogo	70
5.3.2	Resumen Ejecutivo.....	71
5.3.3	Introducción.....	71
5.3.4	Cuerpo de la guía	71
5.3.5	Conclusiones	79
5.3.6	Revisión.....	79
5.3.7	Adaptar el material al público destinatario.....	79
5.3.8	Aprobación	79
5.3.9	Edición y diseño.....	79
5.3.10	Difusión	80

5.4	Análisis y comentarios.....	80
	Conclusiones.....	82
	Glosario.....	86
	Bibliografía.....	89
	Recursos electrónicos.....	89
	Anexo 1. Instrumento de estadística descriptiva aplicada a una muestra dirigida.....	94
	Anexo 2. Resultados de la encuesta realizada a diseñadores de proyectos de innovación tecnológica.....	97
	Anexo 3. Constancia emitida por el IMNC para uso exclusivo de las citas y contenido de la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 para fines académicos y obtención de grado.....	100

Índice de tablas

Tabla 1. Organizaciones participantes en la elaboración de la NMX-GT-002-IMNC-2008	32
Tabla 2. Características de los proyectos tecnológicos.	33
Tabla 3. Normas internacionales sobre Gestión de la Tecnología.	42
Tabla 4. Lista de objetivos de normas internacionales sobre Gestión de la Tecnología.	44

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Requisitos de la Norma	35
Ilustración 2 Determinantes de la competitividad sistémica.	45
Ilustración 3 Relación de resultados de un proyecto tecnológico y los requisitos de la NMX-GT-002-IMNC-2008.....	48
Ilustración 4. Programas del CONACYT.....	50
Ilustración 5. Categorías de los apoyos del INADEM.	56
Ilustración 6. Cuadro comparativo de los objetivos del PEI vs las tendencias en I+D+i.	62

Antecedentes.

De acuerdo a la Organización de Cooperación Económica para el Desarrollo (OCDE), se señala que existen “deficiencias en el establecimiento de una cartera de proyectos prometedores para la creación de nuevas empresas basadas en el conocimiento que puedan atraer inversionistas privados y cumplir sus criterios de selección” (OCDE, 2012), y haciendo evidente la necesidad que nuestro país tiene para generar y aumentar los proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, no solamente le corresponde a algún sector en particular desarrollarlos, sino que día a día requiere incrementar las interconexiones entre los diferentes agentes de cambio como lo son el sector empresarial, el sector académico, el sector social y el sector gubernamental para que este tema genere un antecedente de desarrollo en México en el futuro; en este sentido y en total concordancia por lo señalado por el Foro Científico y Tecnológico (FCCyT) y la OCDE donde refieren la necesidad de generar como países nuevas opciones de crecimiento pues indican que “en los últimos dos años, se ha observado una disminución en el crecimiento potencial de la producción, un incremento en el desempleo y una deuda pública en aumento. Para recuperarse y avanzar por un camino de crecimiento más sustentable, se requieren con urgencia nuevas fuentes de crecimiento.” (FCCYT y OCDE), 2012 y en el sentido más amplio no solamente es la creación de fuentes, si no de mecanismos de adopción de esas fuentes.

Además, como señala Guzmán (2012) “el tema de innovación en el nuevo ambiente de negocios requiere de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) construir y mejorar su productividad y proveer mayor cantidad de productos más adecuados para sus clientes que los que ofrece la competencia”¹; es necesario incluir en la presente investigación un análisis sobre el impacto que tienen la normatividad, los mecanismos de apoyo y los requerimientos para obtener un financiamiento que facilitan u obstaculizan que las empresas innoven.

¹ Maldonado Guzmán, Gonzalo, et al. *The Relationship between Knowledge Management and Innovation Level in Mexican SMEs: empirical evidence*. P2.Traducción propia.

Si bien, para hablar de innovación en México es necesario incluir en la presente investigación el concepto de innovación desde la perspectiva económica introducido por Joseph Schumpeter desde principios del siglo XX (*Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* [Teoría del desarrollo económico], 1911), así como la interacción de los agentes que conforman el Sistema Nacional de Innovación, en el cual intervienen distintas dependencias gubernamentales, la sociedad, la academia y las empresas para entender el contexto en el que la política pública y las estrategias nacionales se traducen en programas que incentiven la innovación y el desarrollo tecnológico en nuestro país y cómo éstos facilitan el proceso de formulación de proyectos de innovación tecnológica en las empresas para satisfacer las necesidades del mercado u ofrecer nuevas soluciones a las ya existentes; y, resaltar que lo que está generando avances en este tema es “el resultado de la cooperación, la coordinación y la competencia que se presenta en las vinculaciones inter e intra institucionales” (Jasso, Javier; 2004)², y que son las que contribuyen a la competitividad nacional partiendo desde las empresas.

Con este enfoque se dará pie para analizar el marco normativo vigente en México para guiar a las empresas en la formulación de proyectos tecnológicos mediante la homologación de criterios, específicamente se estudiará la Norma Mexicana emitida por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) correspondiente a los requisitos para la formulación de proyectos tecnológicos, la denominada NMX-GT-002-IMNC-2008 – Requisitos para los proyectos tecnológicos, la cual se describirá con detalle y se comparará con otras normas internacionales para identificar aquellos elementos adicionales u omisiones que hagan complejo su entendimiento y uso por parte de las empresas y/o por diseñadores de proyecto que cuentan con la experiencia en la formulación de proyectos susceptibles de financiamiento público o privado.

² Jasso, Javier (2004). *Relevancia de la Innovación y las redes institucionales*. Aportes, Puebla, México. 6p.

En el tema de financiamiento público o privado, centraré la investigación en el (los) programa(s) público(s) a nivel federal que tengan impacto estatal y regional para incentivar la inversión en investigación, desarrollo tecnológico e innovación por parte de las empresas y de la academia en México y que utilicen la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 como base metodológica para desarrollar sus proyectos

Y considerando que la necesidad de las PYMES por innovar para mantenerse en el mercado ofreciendo mejores soluciones que la competencia, utilizando herramientas metodológicas que les facilite la formulación de sus proyectos de innovación, se llevará a cabo una encuesta a diseñadores de proyecto que pertenezcan a empresas o bien, sean consultores independientes en materia de innovación, para validar el grado de conocimiento que en la práctica se tiene sobre la Norma, así como los principales factores que dificultan su comprensión y uso, con el fin de identificar qué recursos podrían facilitar su uso de la Norma como base metodológica mediante una guía interactiva basada en el Toolkit de Conocimiento del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) que opera el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que sirva como propuesta para sustentar la hipótesis de la presente investigación y que pueda adoptarse por las empresas.

Resumen Capitular

▪ Capítulo I. Alcance

Para iniciar la presente investigación es necesario establecer la problemática que se pretende abordar, así como el establecimiento del objetivo principal y el planteamiento de la hipótesis y la pregunta de investigación que se desarrollará durante el proceso de la investigación.

▪ Capítulo II. Marco conceptual

En este capítulo se incluyen los conceptos e información que servirá de base para el desarrollo de la investigación, tanto de manera documental como referencial, y que

enmarcarán el campo de investigación. Partiendo de la necesidad que tienen las PyMES para generar proyectos de innovación tecnológica, abordando este concepto y su importancia desde la perspectiva de Joseph Schumpeter, y finalmente orientando su significado al tejido institucional existente en México que da lugar al Sistema Nacional de Innovación el cual traduce las necesidades de innovación en México en políticas, programas, mecanismos de apoyo y acciones encaminadas a que se incremente la competitividad.

▪ **Capítulo III. Instrumentos para la formulación de proyectos tecnológicos**

En este capítulo se analizará a la Norma Mexicana NMX- GT-002-IMNC-2008 como herramienta metodológica que se utiliza en la administración de la tecnología para formular proyectos de innovación tecnológica; en la cual se analizará su origen y razón de ser, y cómo esta norma ha adquirido importancia para el Gobierno Público Federal, para tomarla como referencia, o requisito para el acceso al apoyo de algunos programas de financiamiento.

En segundo plano, se comparará el contenido de la NMX- GT-002-IMNC-2008 en un marco global, identificando las principales normas de países como España, Portugal, Reino Unido, entre otros; que se utilizan con el mismo fin sobre la homologación de criterios para la formulación de proyectos tecnológicos, con la finalidad de identificar los factores similares que requieren de las organizaciones, ya sean empresas o instituciones, para fomentar una cultura de innovación.

▪ **Capítulo IV. Esquemas de financiamiento a nivel Federal que fomentan la generación de proyectos de innovación tecnológica por PYMES.**

Durante este capítulo se analizarán más a detalle los esquemas de financiamiento a nivel federal en México, que otorguen apoyos a proyectos de Innovación Tecnológica y

que alineen sus requisitos para la formulación de los mismos utilizando la NMX-GT-002-IMNC-2008 sobre requisitos de proyectos tecnológicos.

Adicional a ello, se revisarán los factores a nivel global que requieren de las PYMES mayor inversión e innovación, de acuerdo a lo que se requiere para que los proyectos que están generando, se consideren como de innovación tecnológica.

Con ello, se definen los principales retos que enfrentan las PYMES para la generación de proyectos de innovación tecnológica mediante una encuesta aplicada a diseñadores de proyectos que pueden ser empresarios o consultores independientes que trabajan con Pequeñas y Medianas Empresas para identificar, desde su perspectiva, el grado de conocimiento de la NMX- GT-002-IMNC-2008, así como su percepción sobre la complejidad y uso que sirvan de base para documentar los factores que consideran importantes en el proceso de conocimiento, comprensión y uso de la misma como base metodológica.

- **Capítulo V. Guía metodológica para la presentación de proyectos de innovación tecnológica.**

Finalmente, en el Capítulo V se propondrá un instrumento, que de acuerdo a lo analizado en capítulos anteriores y a los resultados vertidos por la encuesta a expertos diseñadores de proyectos, permita vislumbrar una herramienta que facilite la comprensión y uso del contenido de la NMX- GT-002-IMNC-2008 para beneficio tanto de los diseñadores de proyectos, como de las PYMES que busquen diseñar proyectos de innovación tecnológica, alineados a sus requisitos y les den los elementos necesarios para acceder a programas de apoyo.

Capítulo I. Alcance

1.1 Planteamiento del problema

Existen factores que están asociados a la ineffectividad para la formulación de proyectos tecnológicos con base a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 por parte de las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) y que las desmotivan para buscar financiamiento público.

1.2 Objetivo

Como resultado del problema anterior, se planteó el siguiente objetivo para el desarrollo de la presente investigación:

Analizar, definir y describir los factores que determinan que las PyMES formulen de manera efectiva, proyectos tecnológicos conforme a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008, para que puedan acceder a financiamiento público.

Para alcanzar el objetivo anterior, se planteó una pregunta de investigación y una hipótesis que sirvieron de base para el desarrollo del presente trabajo, las cuales se incluyen en la siguiente matriz de coherencia- congruencia:

MATRIZ DE COHERENCIA – CONGRUENCIA		
Objetivo	Pregunta de investigación	Hipótesis
Analizar, definir y describir los factores que determinan que las PyMES formulen de manera efectiva, proyectos tecnológicos conforme a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008, para que puedan acceder a financiamiento público.	¿Qué factores determinan que las PyMES formulen proyectos tecnológicos de manera efectiva conforme a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 y que accedan a financiamiento público?	Los factores que determinan que las PyMES formulen de manera efectiva proyectos tecnológicos conforme a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 y puedan acceder a financiamiento público, son la falta de planeación, el corto tiempo para su desarrollo y la incorrecta aplicación de los lineamientos normativos.

1.3 Pregunta de investigación

¿Qué factores determinan que las PyMES formulen proyectos tecnológicos de manera efectiva conforme a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 y que accedan a financiamiento público?

1.4 Hipótesis

Los factores que determinan que las PyMES formulen de manera efectiva proyectos tecnológicos conforme a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 y puedan acceder a financiamiento público, son la falta de planeación, el corto tiempo para su desarrollo y la incorrecta aplicación de los lineamientos normativos.

1.5 Metodología

El método de investigación de la presente Tesis es de tipo cualitativo. La metodología que se aplicó para alcanzar el objetivo fue la realización de un análisis comparativo de las diversas fuentes de información utilizadas como recursos bibliográficos, hemerográficos y referenciales que aportaron información útil para comprobar la hipótesis. Con esta información se identificaron en primera instancia el marco contextual en el que se encuentra el contenido de la NMX-GT-002-IMNC-2008, el análisis de otras normas internacionales como puntos de referencia y comparación sobre el contenido de la misma, se analizaron los principales programas de apoyo público a nivel federal que financian actividades científicas, tecnológicas y de innovación, con el fin de identificar los factores desde la perspectiva documental que las PyMES deben conocer y desarrollar para la formulación de proyectos tecnológicos.

Después de realizar el análisis de la información documental y referencial, se elaboró un instrumento de estadística descriptiva, la cual se refiere a “recolectar, presentar y caracterizar un conjunto de datos [...] con el fin de describir

apropiadamente las características de ese conjunto”³; con la finalidad de recolectar información de un grupo de individuos con características específicas, el cual se denominó “muestra dirigida” o “no probabilística” (Sampieri et al, 2010).

Las características del mencionado grupo de individuos fueron: diseñadores de proyectos de innovación tecnológica seleccionados aleatoriamente, mismos que podrían ser empresarios o consultores independientes con un mínimo de 3 años de experiencia en el campo de elaboración de proyectos tecnológicos, a los cuales se les realizó una breve encuesta que tuvo como objetivo profundizar sobre el grado de conocimiento que tienen sobre la Norma Mexicana NMX-IMNC-002-2008, y de su percepción sobre la complejidad de su contenido, entendiendo esto como la poca claridad, el contenido desmotivante y extenso de la misma, que permitió a los encuestados identificar los principales factores que dificultan su aprendizaje y uso, así como sugerir qué recursos podrían facilitar la aplicación de la norma en la formulación de proyectos tecnológicos. Con estos resultados se logró proponer en la presente investigación, el diseño de un instrumento que facilite a los diseñadores de proyectos en las pequeñas y medianas empresas a desarrollar proyectos de una manera más efectiva, basado en un modelo de guía suscrito por el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del Banco Interamericano de Desarrollo, para la formulación de proyectos.

³ Becerra, José (s.a.). Estadística Descriptiva. Matemáticas Básicas, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, México. Pág. 1. Disponible en:
http://132.248.164.227/publicaciones/docs/apuntes_matematicas/34.%20Estadistica%20Descriptiva.pdf

Capítulo II. Marco Conceptual

2.1 La innovación y sus perspectivas

El rol de las Micro, Pequeñas y Medianas (PYMES) empresas en México es muy importante en el ámbito económico y social, pues son las que proveen “el mayor número de unidades económicas y personal ocupado” (INEGI, 2009), sin embargo no encabezan la lista del sector que más invierte en investigación, desarrollo tecnológico e innovación; por lo que fomentar mecanismos que faciliten su creación, fortalecimiento y desarrollo efectivo debe ser labor de los diferentes agentes del Sistema Nacional de Innovación para que produzcan y lleven al mercado productos y servicios innovadores que la sociedad demanda para mejorar su calidad de vida; pues la innovación, como lo señala Javier Jasso (1998), se considera tal, cuando “se produce la primer transacción comercial en la que interviene [este] un nuevo producto, proceso, sistema o dispositivo”⁴, mientras tanto, adoptando dicho pensamiento, no se puede considerar como tal.

Por lo tanto, el propósito de esta investigación será analizar, definir y describir los factores que motivan o no a los diseñadores de proyecto de las PYMES en México a crear y promover proyectos de innovación tecnológica alineados a la normatividad existente, específicamente a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 sobre los requisitos para la presentación de proyectos tecnológicos, la cual facilite su acceso al financiamiento y que concluya en la creación de productos, servicios o dispositivos que contribuyan a mejorar la competitividad de nuestro país.

En estos términos, es indispensable iniciar con el significado de la palabra innovación ha ido evolucionando con el paso del tiempo y el contexto en el que es utilizado su significado. La palabra innovación *per se* proviene del latín *innovare*, que

⁴ Jasso J. (1998) De los Sistemas Nacionales a los Suprarregionales y Subnacionales de Innovación. Propuesta Analítica y Conceptual, en *Revista de Economía y Empresa*, Editorial: Asociación Europea de Dirección y Economía de la Empresa, No. 34 Vol. XII (2ª Época), tercer cuatrimestre, 1998, págs. 115-131, ISSN: 0213-2834.

significa “cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades” (Medina Salgado y Espinosa Espíndola, 1994)⁵; pero, para términos de impacto económico y social, el término ha sido definido por diversos autores como Freeman (1971), Mensch (1975), Abernathy y Clark (1985) y Dosi (1988) por citar algunos, aunque para efectos del presente documento, consideraremos el concepto introducido por Joseph Schumpeter (1935), durante el primer tercio del siglo XX, como un punto de referencia para entender las nuevas acepciones que se hacen sobre el concepto aplicadas a la tecnología.

Schumpeter integró en el concepto diferentes aspectos que pueden considerarse innovación, incluyendo entre ellos “la introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes; el uso de una nueva fuente de insumos, la incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector o una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto, o la llamada innovación de mercado que consiste en la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura de mercado (Pastor, 2016), lo cual coincide con Jasso (1998) en el momento de considerar que la innovación sucede cuando existe una transacción por dicho producto o servicio ya sea nuevo o mejorado.

Después de Schumpeter, surgen dos teorías sobre la innovación: la neoclásica y la neoschumpeteriana, ambas con enfoques económicos sobre el término innovación, considerando las concepciones endógenas y exógenas del cambio tecnológico.

La teoría neoclásica, introducida por John Hicks (1932), también conocida como la "teoría de la innovación inducida"⁶, menciona que implementar un cambio tecnológico dentro de la empresa representa un ahorro de capital, ahorro de fuerza de trabajo o también, ser neutral respecto del ahorro de esos elementos en el proceso productivo, es decir, no considera a la tecnología como parte de este proceso; tal y como lo señala Beatriz Ángel (2009), “*considera la capacidad tecnológica de una*

⁵ Medina, C. y Espinosa, M. (1994). *La Innovación en las Organizaciones Modernas*.

⁶ Hicks, J.R. (1963). *The Theory of Wages*, MacMillan, 2a. Edición, Londres.

*empresa o de una sociedad en función de las fronteras de sus conocimientos*⁷. Por lo esta capacidad para desarrollar tecnología requiere de la conjunción de conocimientos del grupo de trabajo para innovar.

En el caso de la teoría neoschumpeteriana, ésta se basa en que *“la innovación proviene del conocimiento tácito de la empresa, por lo que es difícil de imitar”* (Ángel, B. 2009). En esta teoría se considera que el proceso de innovación no se da de manera automática ni lineal pues es afectado por diversas variables que afectan el proceso de aprendizaje.

Recientemente otros autores también han abordado el término de innovación en usos comerciales o de mercado, por ejemplo Mulet (2005) menciona que *“innovación desde un punto de vista general, se considera como un cambio que genera valor”*, y empresariales por ejemplo, Solleiro (2008), lo define como *“la combinación creativa de conocimientos, cuya aplicación debe ser útil, redituable, constructiva o adecuada para solucionar un problema o cubrir una necesidad”*. Sin embargo existen otras definiciones más universales, como la publicada por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en el Manual de Oslo, el cual es una *“guía para la realización de mediciones y estudios de actividades científicas y tecnológicas”*⁸ en donde a través de sus distintas ediciones, ha buscado definir y adaptar el significado de innovación en el campo tecnológico, comercial y organizacional.

Como puede observarse, el impacto comercial en la innovación es fundamental, por lo que una de las principales premisas de este trabajo coincide en que *“los empresarios son actores muy importantes en la innovación, ya que ayudan a convertir las ideas en aplicaciones comerciales”* (OCDE, 2012), pero para contextualizar esta referencia es importante considerar los diferentes significados de innovación, sus tipos y alcances para comprender mejor la importancia que ha tomado en el aspecto

⁷ Ángel, B. El concepto de innovación, en Lupa Empresarial, CEIPA Business School. 9ª edición, disponible en: <http://www.ceipa.edu.co/lupa/index.php/lupa/article/view/94/182>, consulta, enero 2016.

⁸ UNED (2010), Resumen del Manual de Oslo sobre Innovación, disponible en http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,23280929&_dad=portal, consulta Enero, 2016

económico y social, a tal grado que se ha convertido en punta de lanza para que PYMES y grandes empresas provean de soluciones innovadoras al mercado a nivel global y posicionen a los países como líderes de la economía mundial.

Para profundizar sobre la innovación, y para acotar la presente investigación consideraremos la clasificación que aporta el Manual de Oslo, en donde se introduce de manera básica la diferencia entre innovación en productos e innovación en procesos; en el año 2006, este manual añade la innovación en mercadotecnia y la innovación organizacional; así como los tipos de innovación en el ámbito tecnológico: incremental y radical, el primero como consecuencia de pequeñas modificaciones o mejoras en los modelos originales o en alguna característica tecnológica; y, en el caso de la innovación radical, como lo señala Fernández Quijada “aporta nuevos conceptos o ideas, con lo que impulsa la aparición de nuevos mercados y nuevas aplicaciones”⁹ (Fernández-Quijada, 2013) que trae como consecuencia, la creación de nuevas empresas que produzcan y generen estos nuevos productos. Y finalmente, en el ámbito de los negocios también se considera el término de innovación disruptiva, el cual fue introducido por Clayton M. Christensen (1977), que señala “el rompimiento de un mercado desplazando a los actores establecidos por la aparición de un innovador ajeno a ese mercado”. (Fernández-Quijada, 2013).

2.2 La innovación tecnológica

Considerando que el concepto de innovación puede tener varias perspectivas, alinearemos esta investigación a la definición de *innovación tecnológica* señalada por el Manual de Oslo, para enmarcar los elementos determinantes en la generación, presentación y financiamiento de proyectos tecnológicos creados por PYMES mexicanas, alineados a la normatividad aplicable. El Manual de Oslo, define a la innovación tecnológica como “la aplicación/comercialización de un producto con la mejora de las características de rendimiento como para prestar servicios nuevos o

⁹ Fernández, David. La innovación tecnológica: Creación, difusión y adopción de las TIC. Barcelona: UOC, 2013,84 p. ISBN: 978-84-9029-250-1
Consulta: Febrero, 2016. Disponible en: goo.gl/yiUQbK

mejorados de manera objetiva al consumidor. (*Traducción del texto original en el Manual de Oslo (OECD, 2010)*).

Bajo este contexto comercial, “la innovación se suele asociar a una decisión económica y a la tarea del emprendedor que decide apostar por la novedad e invierte para introducirla al mercado” (Fernández-Quijada, 2013); sin embargo, más allá de la tarea que el emprendedor realiza por apostar a la innovación, es importante entender el marco institucional, legal, social y económico en los que la innovación (en este caso partiendo de la tecnología) puede repercutir en la evolución de la sociedad misma; identificando y analizando los vínculos entre los principales actores que se establecen en el denominado Sistema Nacional de Innovación (SNI), introducido por Friedrich List (1841), para facilitar que los micro y pequeños empresarios “apuesten” a la creación de proyectos de innovación tecnológica.

Otro punto de vista lo aporta Jasso, (2004) en donde menciona que “la innovación tecnológica es la transformación de una idea, ya sea en un producto nuevo o mejorado o ya sea un proceso operacional que se adopte en la industria y en el comercio (innovación de proceso)”, es decir, va más allá de un concepto basado solamente en tecnología, entendida ésta como “el conjunto de conocimientos, máquinas, herramientas, métodos y relaciones económicas sociales del medio orientados a la satisfacción de necesidades a través de la producción de productos, servicios o procesos” (Solleiro, 2008).

En efecto, “las innovaciones pueden estar relacionadas con las máquinas o con los productos, o también no estarlo, como es el caso de patentes, licencias, etc.” (Jasso, 2004), lo que hace a la innovación tecnológica una habilidad humana para transformar el mundo, pero que conlleva alto grado de complejidad, tal y como lo plasma Alberto Muñoz Rave en sus apuntes de complejidad tecnológica¹⁰ de la Universidad de Antioquia:

¹⁰ Muñoz Rave, A. Complejidad Tecnológica, Universidad de Antioquia, Colombia, versión digital disponible en: ingenieria.udea.edu.co/aie/arch/COMPLEJIDAD%20TECNOLOGICA.doc, consulta: marzo 2016.

“En el sentido más amplio, la tecnología aumenta las posibilidades para cambiar el mundo: cortar, formar o reunir materiales; mover objetos de un lugar a otro; llegar más lejos con las manos, voces y sentidos. El ser humano se sirve de la tecnología para intentar transformar el mundo a fin de que se adapte mejor a sus necesidades. Tales cambios pueden referirse a requerimientos de sobrevivencia como alimento, refugio o defensa; o pueden relacionarse con aspiraciones humanas como el conocimiento, el arte o el control. Pero los resultados de cambiar el mundo son con frecuencia complicados e impredecibles; pueden incluir beneficios, costos y riesgos inesperados los cuales pueden afectar a diferentes grupos sociales en distintos momentos. Por tanto, anticipar los efectos de la tecnología es tan importante como prever sus potencialidades.”

2.3 La innovación tecnológica y el Sistema Nacional de Innovación

Adicional a la innovación tecnológica, es importante abordar en la presente Tesis el concepto del tema del Sistema Nacional de Innovación, ya que a lo largo de la historia han existido distintas innovaciones tecnológicas que han cambiado el rumbo de la humanidad, desde la creación de la rueda hasta internet, sin embargo no es posible identificar a un solo actor como el creador único de esas grandes innovaciones, pues en el entorno de la innovación se requiere la interacción entre diferentes agentes que por su especialidad o misión dentro de la sociedad perfeccionen e impulsen a que las mejoras o nuevos inventos se conviertan en innovaciones.

Por ello, es necesario considerar la aportación de estos agentes en la generación, motivación o desarrollo de las innovaciones dentro del Sistema Nacional de Innovación, concepto que se inició por List y Marshall, pero que se abordó con mayor profundidad por Freeman, Lundvall y Dosi (1987 - 1988), seguidos por otros autores como Nelson (1993) Edquist (1996), y la OCDE (1999) que lo señalan como “aquellos sistemas constituidos por las organizaciones e instituciones de un país que influyen en el desarrollo, difusión y uso de las innovaciones”. (Navarro, 2001). Estas

organizaciones e instituciones pueden ser empresas, universidades, consultoras, instituciones gubernamentales, entre otros. El Sistema Nacional de Innovación, “incluye la interrelación institucional y empresarial” (Jasso, 2004), en la que conviven para la generación de nuevos productos o mejoras de los existentes que los hagan más competitivos ante el mercado globalizado.

2.4 La situación de las PYMES mexicanas en la innovación

Dentro de este sistema “complejo” es un gran reto para las empresas ya sean grandes o pequeñas orientarse hacia la innovación, sin embargo, dadas las características del tamaño de las empresas en México, nuestro país depende de las PYMES, según datos del Censo Económico 2014 del INEGI, donde se señala que el 99.8% de las empresas mexicanas censadas son Micro, Pequeñas y Medianas, esto equivale a más de 5.6 millones de establecimientos¹¹, de los cuales los principales sectores donde se localizan el empleo y la competitividad son: manufactura con el 23.5%, servicios privados no financieros con el 35.8% y comercio con el 29.6% , por lo que el sector de manufactura representa el principal generador de valor agregado en el país, y los sectores de servicios financieros y comercio son los principales generadores de empleo.¹²

Con estas estadísticas significaría que en México alrededor de más de 1.3 millones de PYMES son generadoras de productos y servicios de valor agregado pero, este valor no necesariamente está relacionado con productos y servicios basados en tecnología, pues si revisamos datos del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), señala que sólo alrededor de 6,000 PYMES¹³ están

¹¹ INEGI (2014). Censos Económicos 2014. Total de establecimientos y personal ocupado en Censos Económicos, México.(Enero 2016) Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/>

¹² INEGI (2015). Resultados Definitivos Julio de 201, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, (enero, 2016). Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ce/ce2014/doc/presentacion/pprd_ce2014.pdf

¹³ CONACYT (2016) Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (Consulta agosto, 2016). Disponible en: <http://148.207.1.115/siicyt/reniecyt/inicio.do>

realizando actividades relacionadas a estos temas, es decir, sólo el 0.45% de todas las PYMES censadas por el INEGI se dedican a actividades científicas y tecnológicas.

Los datos anteriores son un punto de referencia estadística para profundizar en el capítulo III, en donde se analizarán los factores en los que las PYMES deben concentrarse para generar nuevos productos o servicios, pues es evidente una gran brecha entre el número de empresas micro, pequeñas y medianas que existen, pero que no necesariamente corresponden a las que están siendo calificadas como empresas con actividades científicas y tecnológicas. Además será importante analizar los factores que alteran esta brecha y cómo ellos contribuyen a la desmotivación de las PYMES por apostar a la innovación tecnológica.

Es posible que algunos de esos factores repercutan en la baja participación de las PYMES en México para la formulación de proyectos de innovación tecnológica, algunos podrían ser como la falta de profesionalización en áreas estratégicas de las PYMES o la poca vinculación con Instituciones de Educación Superior y/o Centros Públicos de Investigación, entre otros; pero más allá de estos factores, también será necesario estudiar y analizar el marco institucional y normativo del Sistema Nacional de Innovación en México.

2.5 Comité Intersectorial de Innovación en México

Como se mencionó anteriormente, el Sistema Nacional de Innovación, considera la interrelación institucional y empresarial (Jasso, Aportes, 2004), en la que conviven para la generación de nuevos productos o mejoras de los existentes que los hagan más competitivos ante el mercado globalizado, en México, esta interacción incluye desde los más altos niveles de gobierno hasta las interacciones entre el sector público y privado para que se genere, evalúe, aplique y regule la innovación.

El 24 de marzo de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el Decreto de creación del Comité Intersectorial para la Innovación como instancia especializada por el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación.¹⁴

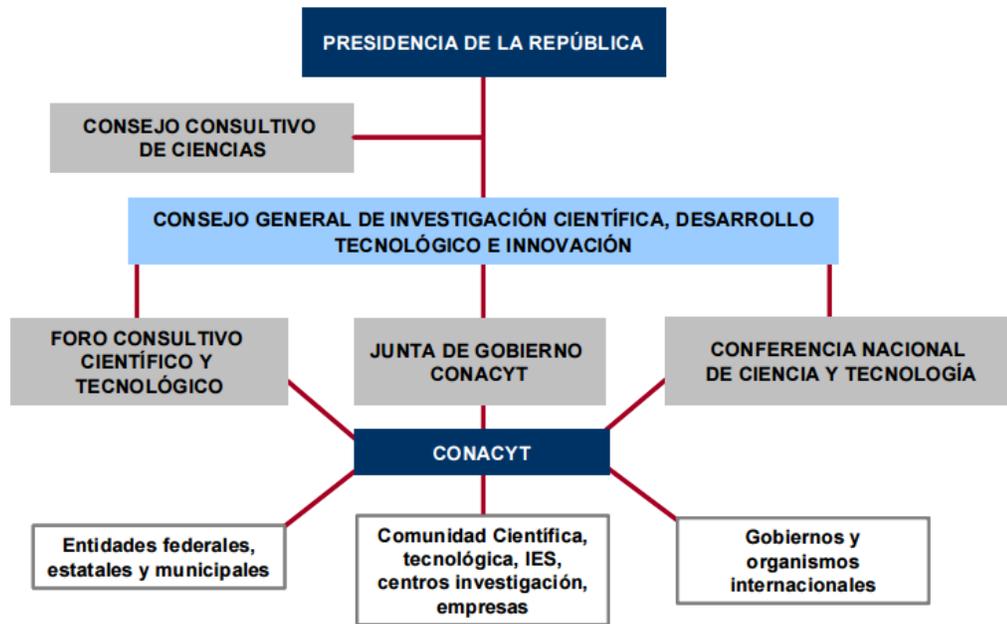
Este Comité está integrado por el titular de la Secretaría de Economía, como presidente, el Director General del CONACYT, quien funge como Vicepresidente y el titular de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Adicionalmente participan en este Comité representantes del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), del Consejo General del Sistema Nacional de Centros de Investigación y representantes nacionales o extranjeros del sector productivo y académico.

En el caso de invitados, el DOF señala que pueden participar los titulares de Secretaría de Energía (SENER), de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de la Secretaría de Salud (SS), de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), un representante de la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Económico (AMSDE) y un representante de la Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En el siguiente esquema se incluye el marco de referencia institucional en México que regula la ciencia, la tecnología y la innovación, el cual incluye tanto al gobierno, como a organismos especializados en Ciencia y Tecnología:

¹⁴ Diario Oficial de la Federación. Reglamento Interno del Comité Intersectorial para la Innovación. México, 24 de marzo de 2010, 2ª sección. Págs. 9-11. Consulta enero, 2016. Disponible:<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n251.pdf>

Diagrama 1. Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en México.



Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2011¹⁵.

El Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) es un órgano asesor compuesto por 114 consejeros, todos los investigadores activos o tecnólogos que han sido galardonados con la máxima distinción conferida por el Gobierno de México, el Premio Nacional de Ciencias y Artes (Premio Nacional de Ciencias y Artes). Su conocimiento y experiencia valiosa se vierte en asesorar a los demás organismos ejecutivos y sociales que lo soliciten.

Por otra parte, el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, es el organismo rector de la política nacional en la materia, su aprobación y posterior seguimiento.¹⁶

¹⁵ Retomado de Bañuelos, Silvia. (2015) 7o Encuentro Anual de la Red de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional. Secretaría de Educación Pública, Jalisco, México, (Consulta, diciembre de 2015) Disponible en: <http://slideplayer.es/slide/8875102/>

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico es el órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación y de la Junta de Gobierno de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).¹⁷

La Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología es un órgano público en el que intervienen representantes del CONACYT y de los Gobiernos Estatales en materia de ciencia, tecnología e Innovación, a través de los directores generales de los consejos y organismos estatales de ciencia en cada estado de la República. Su principal objetivo es “promover acciones para apoyar las actividades relacionadas con el desarrollo basado en ciencia, tecnología e innovación, además de participar en la definición de políticas y programas en la materia”¹⁸

El órgano central de la ejecución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en México, es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el cual se define como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Su principal responsabilidad es elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México.¹⁹

En las entidades federales, estatales y municipales están representados las Secretarías de Estado, los Gobiernos Estatales y los Gobiernos Municipales.

¹⁶ Diario Oficial de la Federación (2014). DECRETO por el que se aprueba el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, 2ª sección, Poder Ejecutivo, México. Consulta agosto 2016. Disponible en: http://www.fiderh.org.mx/21_ciencia_y_tecnologia.pdf

¹⁷ Foro Consultivo Científico y Tecnológico. México (2015). Quiénes Somos: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. FCCYT, [Consulta: 12 de noviembre de 2015], Disponible en: <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT3/index.php/que-es-el-foro-consultivo>

¹⁸ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2015). Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. México, [Consulta: 12 de noviembre de 2015] Disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/conferencia-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion>

¹⁹ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2015), El CONACYT, México, [Consulta: 12 de noviembre de 2015]. Disponible: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt>

En el caso de la comunidad científica, tecnológica, Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y empresas incluyen organizaciones como el Sistema Nacional de Investigadores, Cámaras Empresariales, Consultoras, Fundaciones, entre otros.

Y finalmente en el rubro de Gobiernos y Organismos Internacionales, se consideran instituciones como el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Fondo Monetario Internacional, la Organización Mundial de Comercio (OMC), la Cámara de Comercio Internacional (ICC) y el Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD) y la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Comercio y Desarrollo, como los más importantes.

Este conjunto de instituciones y órganos encargados de proponer, vigilar, y ejecutar políticas públicas en México son regulados desde la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 3º que señala que “el Estado Mexicano apoyará la investigación científica y tecnológica y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura” (Secretaría de Economía, 2011), seguida por la Ley de Ciencia y Tecnología que establece las bases del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Adicional a ello, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, en su objetivo “3.5 Hacer el desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”, señala dos acciones que incluyen: a) impulsar la interacción de sectores público, privado y social para incrementar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (...); así como incentivar la inversión del sector productivo en investigación científica y desarrollo tecnológico a fin de lograr dicho objetivo.

Uno de los instrumentos que desprende el PND 2013-2018, es el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI), el cual es señalado

en el DOF del 30 de julio del 2014, como una de las piezas fundamentales del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Diario Oficial de la Federación, 2014), del cual su contenido y proceso de elaboración están incluidos en la Ley de Ciencia y Tecnología, publicada desde el 05 de junio de 2002, en donde se señala en su Artículo 1 inciso III, que como uno de sus objetos, es el “establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico y tecnológico, o que lleven directamente actividades de ese tipo” (Diario Oficial de la Federación, 2002)

2.6 Instituto Mexicano de Normalización y Certificación

Bajo el contexto institucional y normativo es importante señalar que una institución que apoya en el tema de certificación y normalización para efectos de actividades en ciencia, tecnología e innovación, es el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., el cual es un organismo privado que busca fortalecer a las organizaciones en la rama industrial, comercial y de servicios de todos los sectores, que buscan mejorar su competitividad a nivel nacional regional e internacional.²⁰

El IMNC, cuenta con más de 20 años de experiencia del trabajo con expertos para concentrar el conocimiento sobre las mejores prácticas que las organizaciones necesitan mediante la elaboración de Normas Mexicanas (NMX), las cuales son el resultado del trabajo técnico y acuerdos obtenidos entre las partes interesadas (integrantes) de los Comités Técnicos de Normalización Nacional del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC/CTNN), los cuales expresan una recomendación de parámetros o procedimientos sobre el diseño, producción o servicio

²⁰ Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (2013), sección Quienes somos, México, [13 de diciembre de 2015], disponible en: http://www.imnc.org.mx/quienes_somos.html

de los bienes de consumo entre personas morales y/o físicas para asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en esos procesos.

Actualmente, el IMNC cuenta con 14 temas en los que genera normas específicas, estos temas son:

1. Sistemas de gestión de la calidad
2. Sistemas de seguridad y salud en el trabajo
3. Responsabilidad social
4. Gestión de riesgos
5. Sistemas de gestión de inocuidad de alimentos
6. Sistemas de gestión de calidad
7. Gestión de la tecnología
8. Autopartes
9. Evaluación de la conformidad
10. Metrología
11. Artes gráficas
12. Turismo
13. Dibujo técnico
14. Grúas y dispositivos de elevación

2.6.1 El IMNC y las Normas de gestión de la tecnología

En el caso de las normas relacionadas con la Gestión de la tecnología, existen actualmente cinco normas²¹:

1. NMX-GT-001-IMNC-2007 Sistema de gestión de tecnología - Terminología.
2. NMX-GT-002-IMNC-2008 Sistema de gestión de la tecnología – Proyectos tecnológicos – Requisitos.

²¹ Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (2014), Catálogo de normas, México, [Consulta: 13 de diciembre de 2015] disponible en: <http://www.imnc.org.mx/CATALOGO%20DE%20NORMAS%2010-06-2014.pdf>

3. NMX-GT-003-IMNC-2008 Sistema de Gestión de la Tecnología - Requisitos.
4. NMX-GT-004-IMNC-2012 Gestión de la tecnología – Directrices para la implementación de un proceso de vigilancia tecnológica.
5. NMX-GT-005-IMNC-2008 Gestión de la tecnología - Directrices para la auditoría.

Para efectos de la presente investigación se considerará a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 sobre los requisitos para formular proyectos tecnológicos, como base metodológica para crear una herramienta más sencilla y práctica para las PYMES interesadas en desarrollar proyectos tecnológicos de alto impacto susceptibles de ser apoyados por programas de financiamiento público en las CTI.

Ya que como lo señala el Programa Nacional de Innovación (2011), “el financiamiento nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación tiene dos grandes componentes, el primero corresponde al financiamiento del sector público, que comprende a la administración pública federal, el CONACYT y las entidades federativas y, por otro, la inversión que realiza el sector privado” (Secretaría de Economía, 2011). En el caso de nuestro país, el principal aporte de inversión en ciencia, tecnología e innovación ha provenído del sector público.

Por lo que en el capítulo II se analizará con profundidad los esquemas de financiamiento públicos que existen en México actualmente, los cuales se encuentren alineados a las especificaciones señaladas por la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008, con objeto de identificar los factores más importantes, desde una perspectiva documental, mismos que serán comparados con la experiencia de un grupo de expertos que trabajan o han trabajado con Pequeñas y Medianas Empresas como diseñadores y/o consultores de proyectos de innovación tecnológica, mismos a los que se les aplicará una encuesta sobre su conocimiento y uso de la Norma Mexicana en la formulación de dichos proyectos.

Considerando las conclusiones que se obtendrán en el capítulo II, se iniciará el diseño de una propuesta metodológica basada en el contenido de la Norma Mexicana, considerando el modelo utilizado por el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), denominado el kit de herramientas de conocimiento (*Knowledge Toolkit*) que propone el 7 instrumentos para la formulación y evaluación de proyectos.

Con todo esto se busca comprobar la hipótesis sobre la complejidad de los requisitos que las Pequeñas y Medianas Empresas deben solventar para lograr un financiamiento público federal en el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica.

Finalmente, se integrarán una serie de recomendaciones que podrán complementar la presente investigación en el futuro dadas las necesidades del público al que se quiera dirigir la propuesta metodológica.

Capítulo III. Instrumentos para la formulación de proyectos tecnológicos

3.1 La Norma Mexicana NMX- GT-002-IMNC-2008

La Norma Mexicana NMX- GT-002-IMNC-2008 nace de la necesidad de establecer parámetros en los que las organizaciones puedan basarse para la formulación y administración de proyectos tecnológicos, de acuerdo a lo que se menciona en ella, tiene como objeto “servir de marco de referencia para ayudar a las organizaciones a la gestión de proyectos tecnológicos, que implica: la administración (planificación, organización, dirección y control) del proyecto, la propiedad intelectual, la implantación, promoción y difusión.”²²

Fue creada con base en otras normas internacionales como la emitida por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), y el de Innovate America; así como de los manuales de innovación de Oslo y Frascati y de las bases del Premio Nacional de Tecnología, con los cuales se busca “facilitar la sistematización de los proyectos tecnológicos y mejorar su gestión”.²³ En el nacimiento de la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 participaron diversas instituciones con la finalidad de homologar los requisitos en los que las empresas pueden basarse para formular proyectos tecnológicos. Las instituciones que aportaron sus conocimientos pueden clasificarse en:

- Empresas
- Instituciones de Gobierno
- Universidades
- Centros de Investigación públicos y privados
- Cámaras Empresariales
- Organizaciones de la Sociedad Civil

²² Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. Norma Mexicana IMNC, NMX-GT-002-IMNC-2008. Gestión de la Tecnología – Proyectos Tecnológicos – Requisitos, 1ª edición. México, 2008. Pág. 1.

²³ Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. Norma Mexicana IMNC, NMX-GT-002-IMNC-2008. Gestión de la Tecnología – Proyectos Tecnológicos – Requisitos, 1ª edición. México, 2008. Pág. Vii.

A continuación se enlistan las organizaciones participantes en la elaboración de la NMX-GT-002-IMNC-2008 conforme a la clasificación anterior:

Tabla 1. Organizaciones participantes en la elaboración de la NMX-GT-002-IMNC-2008

Empresas	Sector Gubernamental	Universidades	Centros de Investigación	Cámaras empresariales	Organizaciones de la Sociedad Civil
Arroba Ingeniería, S.A. de C.V.	Comisión Federal de Electricidad (CFE)	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)	Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA)	Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT)
Teléfonos de México, S.A.B.	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Universidad Internacional	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC)		Becerril, Coca & Becerril, S.C.
	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)	Universidad Nacional Autónoma de México	Centro de Investigación y Desarrollo Carso (CIADEC)		Fundación Premio Nacional de Tecnología (FPNT)
	Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (RENACECYT)		Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)		Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC)
	Secretaría de Economía		Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ)		
	Secretaría de Educación Pública		Instituto de Investigaciones Eléctricas		

Fuente: Elaboración propia con base en IMNC, 2008.

3.1.1 Principales características

La NMX-GT-002-IMNC-2008 fue diseñada para incluir en un solo documento los elementos que debe considerar todo proyecto tecnológico, principalmente los requisitos para su formulación, pues la naturaleza de los proyectos puede ser diversas, pero con esta herramienta metodológica se prevé una mejor administración (gestión), presentación y difusión.

Es necesario mencionar que en la NMX-GT-002-IMNC-2008 se definen las características de un proyecto tecnológico, el cual es considerado porque sus resultados y la inversión de todos los recursos para realizarlo tienen fines de innovación, esto es que el proyecto tecnológico tiene como fin el desarrollo y la aplicación de una tecnología.

Para enmarcar el alcance de la NMX-GT-002-IMNC-2008 de estudio se detallarán las características y procesos de un proyecto tecnológico:

Tabla 2. Características de los proyectos tecnológicos.

PROYECTOS TECNOLÓGICOS			
Características	Gestión del proyecto	Etapas del proyecto	Resultados del proyecto
Alineación a la estrategia de la organización Aplicación del conocimiento para la creación de un prototipo o una innovación en servicios, productos o procesos Implica la asimilación, investigación, desarrollo, innovación y explotación de tecnologías Tienen un alto grado de incertidumbre Requieren de un control contable específico	Administración (planificación, Organización, ejecución, seguimiento y control) Implantación Promoción Difusión	Un proyecto tecnológico debe organizarse por etapas a fin de tener una organización adecuada que se pueda controlar y evaluar.	Logros obtenidos al concluir el proyecto que pueden ser evaluados en función de los objetivos planteados desde la perspectiva económica, de mercado, social, ambiental, tecnológica, entre otros.

Fuente: Elaboración propia con base en IMNC, 2008.

3.1.2 Contenido de la NMX-GT-002-IMNC-2008

La presente investigación tiene como finalidad analizar los apartados de la NMX-GT-002-IMNC-2008 haciendo especial énfasis en el apartado IV. Requisitos, ya que en esta sección se describen los elementos necesarios para formular un proyecto tecnológico.

Como primer lugar, la NMX-GT-002-IMNC-2008 explica cuál es su objeto y campo de aplicación en donde se menciona que tiene como objetivo: “Servir de marco de referencia para ayudar a las organizaciones a la gestión de proyectos tecnológicos, que implica: la administración (planificación, organización, ejecución, y control) del proyecto, la protección intelectual, la implantación, promoción y difusión”²⁴, es decir que solamente es una base que las organizaciones, no exclusivamente empresas, pueden considerar para formular proyectos tecnológicos, y que consideren los criterios mínimos que los evaluadores a los que sean presentados estos proyectos examinarán para considerarlo como tecnológico; además de esto, en esta sección se señala que la NMX-GT-002-IMNC-2008 no limita el uso de otro tipo de normas sectoriales y tampoco tiene la intención de generar un formato único de redacción de proyectos tecnológicos, pues el alcance de los mismos puede ser muy complejo.

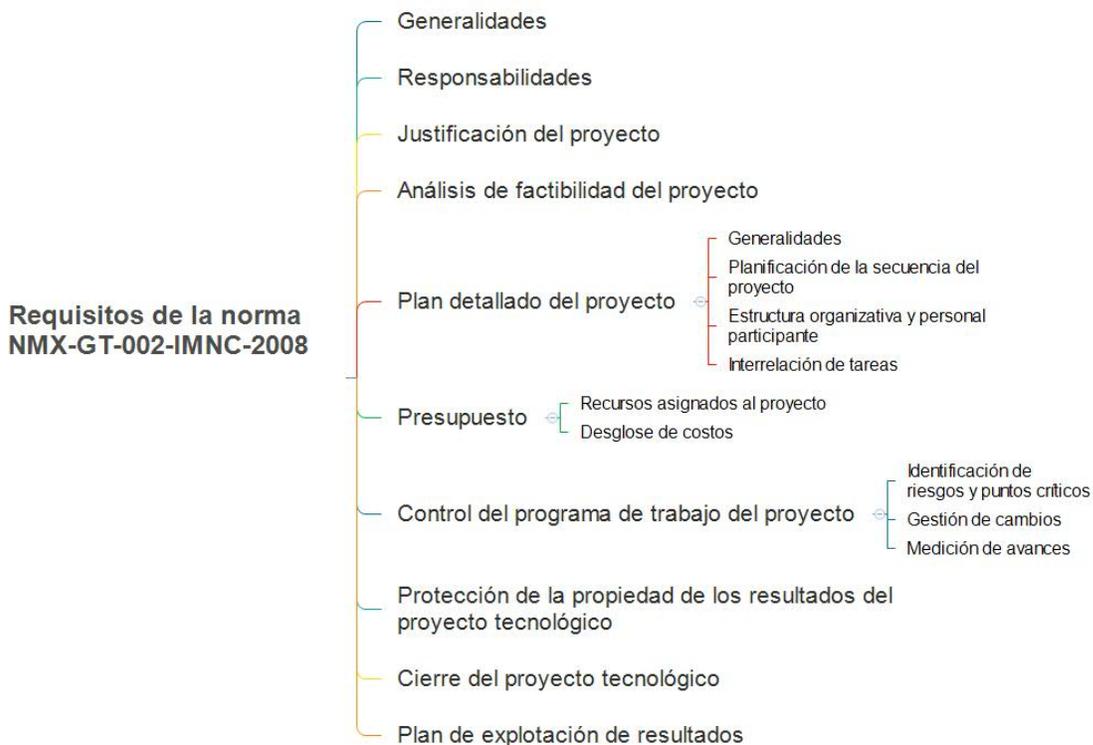
La NMX-GT-002-IMNC-2008 utiliza una terminología específica para su utilización, por lo que también incluye una sección que hace referencia a otras normas con las que se relaciona, particularmente hace referencia a la NMX-GT-001-IMNC-2007, Sistemas de Gestión de la Tecnología – Terminología, en la cual se incluyen las definiciones de los términos que ésta considera; esto significa que es necesario que las organizaciones también conozcan y adquieran esta norma como complemento a la NMX-GT-002-IMNC-2008.

Términos y definiciones: Esta sección incluye 3 términos principalmente que vienen incluidos en la NMX-GT-001-IMNC-2007, Sistemas de Gestión de la Tecnología

²⁴ Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. Norma Mexicana IMNC Gestión de la Tecnología –Proyectos Tecnológicos-Requisitos. México, IMNC, Pág. 1.

– Terminología los cuales son: a) administración del proyecto tecnológico, descrito como la secuencia de actividades organizadas para la ejecución del proyecto; b) análisis de factibilidad del proyecto: análisis de la información sobre la cual una organización sustenta la toma de decisiones para la realización de un proyecto tecnológico a la cual puede acceder en todo momento, y c) gestión del proyecto tecnológico: administración del proyecto, así como las actividades de la protección intelectual, implantación, promoción y la difusión. Con estas tres definiciones se enmarca la naturaleza de la NMX-GT-002-IMNC-2008 , que de acuerdo a lo señalado en la misma, deben ser los significados a los que las organizaciones deben alinearse para presentar sus proyectos considerando los siguientes requisitos:

Ilustración 1 Requisitos de la NMX-GT-002-IMNC-2008



Fuente: Elaboración propia con base en la NMX-GT-002-IMNC-2008, IMNC, 2008.

Cada una de las secciones parten de lo general a lo particular, en donde se requiere que la organización describa con una secuencia lógica qué, quienes, porqué, cuánto,

cómo, para qué y dónde se llevará a cabo el proyecto. Esto es, que la naturaleza del proyecto esté alineada a los objetivos de la organización, cuente con los recursos humanos, técnicos, financieros y regulatorios necesarios para su buena ejecución. Además, la NMX-GT-002-IMNC-2008 también incluye un apartado importante denominado “Análisis de la factibilidad del proyecto”, en el cual se debe demostrar en una versión ejecutiva la descripción, naturaleza, propósito, beneficios esperados y análisis del entorno que sirvan como base para evaluar si el proyecto es viable o no, esto es, que si considerando todos los factores que a continuación se enlistarán, el resultado y beneficios de la realización del proyecto cumplirán o superarán los objetivos planteados y a los que la organización pueda sacar ventaja frente a otros. La factibilidad es considerada como un instrumento para medir el grado de incertidumbre sobre el éxito o fracaso en la realización de un proyecto, por ello es necesario que las organizaciones al desarrollar esta sección consideren elementos internos y externos relacionados al proyecto para obtener una visión integral sobre sucesos no previstos y se tomen mejores decisiones al disponer de los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Los puntos que la NMX-GT-002-IMNC-2008 señala como mínimos para desarrollar esta sección son: a) resumen ejecutivo en el que se señale a grandes rasgos la descripción del proyecto y su factibilidad, los motivos que tiene la organización para llevar a cabo el proyecto (denominado antecedentes en la norma), los aspectos externos al proyecto (entorno) y un apartado fundamental para el desarrollo del proyecto y su factibilidad en el futuro, el cual requiere de un gran trabajo de investigación previo al desarrollo que facilite la toma de decisiones de los directivos de la organización, este es el “estudio del estado de la técnica” o “estado del arte”, el cual es definido por la Oficina Española de Patentes y Marcas como “cualquier prueba de que su invención ya se conocía”²⁵, es indispensable que las empresas demuestren el proceso de búsqueda en cuanto a patentes existentes, publicaciones, tecnologías disponibles, y su conocimiento sobre los productos y servicios disponibles que existan

²⁵ Oficina Española de Patentes (2016). ¿Qué es el estado de la técnica? España, (Consulta julio de 2016) disponible en <http://www.oepm.es/es>

al momento de la búsqueda en el mercado, para saber el grado de novedad y aportación que puede proveer su desarrollo; además la NMX-GT-002-IMNC-2008 sugiere que las organizaciones que realicen este proceso de búsqueda, investiguen sobre los requisitos regulatorios, legales y éticos que están disponibles en el lugar donde quieren comercializar su tecnología.

Es importante mencionar que para cubrir esta sección en la formulación de un proyecto tecnológico, las organizaciones no necesariamente requieren ser expertas en propiedad intelectual, pero es necesario que conozcan los términos relacionados a su proyecto mediante un Estudio de Vigilancia Tecnológica y Comercial, el cual tiene diversas definiciones como la de OITEK que lo define como “la observación y análisis sistemático del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros, para identificar las amenazas y oportunidades útiles para a toma de decisiones oportunas e inteligentes”; por otra parte, el Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología, lo divide en dos términos estrechamente relacionados: Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva; los cuales se utilizan como una herramienta que “ayudan a priorizar datos relevantes e información estratégica para el desarrollo competitivo de una organización”.²⁶ Y que servirán de base para la toma de decisiones de la organización.

Evidentemente en la norma no se menciona en donde puede obtenerse esta información; sin embargo para una pequeña o mediana empresa que busca alinear a sus proyectos a la misma requerirá realizar inversiones de recursos humanos, financieros, materiales y de tiempo para ya sea desarrollar por su cuenta o mediante un tercero este estudio de vigilancia tecnológica, el cual debe ser considerado en el costo del proyecto al momento de determinar su factibilidad en el futuro.

Otros rubros a considerar para garantizar la transferencia, uso y propósito del proyecto es la “determinación de recursos”, la “aportación del proyecto tecnológico” a la organización o a un tercero y finalmente los mecanismos de control tanto en tiempos,

²⁶ Observatorio Virtual de Vigilancia Tecnológica, Universidad de Alicante, España. [Consulta julio 2016], Disponible en: <http://www.ovtt.org/>

actividades, responsables y recursos financieros denominados en la NMX-GT-002-IMNC-2008 como “plan detallado del proyecto”, “presupuesto”, “plan de control de actividades”, “protección de la propiedad de los resultados del proyecto” y “plan de explotación”; con estas secciones se puede garantizar la transparencia del proyecto antes, durante y posterior a su realización.

Finalmente, la NMX-GT-002-IMNC-2008 incluye las fuentes y referencias que se utilizaron para su elaboración y su relación con otras normas internacionales, que al momento de su elaboración (2008) no existía ninguna norma internacional similar; sin embargo para efectos de la presente investigación retomaremos tres documentos que hoy en día son también referencia para comparar la norma mexicana con otras normas internacionales.

En resumen la NMX-GT-002-IMNC-2008, es un documento emitido por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) que describe los lineamientos que empresas y otro tipo de organizaciones deben considerar en la formulación de proyectos tecnológicos, y que hoy en día, instituciones que fomentan programas públicos orientados a financiar proyectos tecnológicos, la incluyen como base metodológica para que los participantes formulen sus proyectos tecnológicos y sean susceptibles de inscribir sus proyectos a dichos programas para obtener financiamiento.

3.2 Análisis de normas similares sobre gestión de proyectos tecnológicos

En la presente investigación se consideraran normas internacionales principalmente de países de la Unión Europea que en épocas similares a las que se publicó la NMX-GT-002-IMNC-2008, han venido especializándose en gestión de proyectos de innovación tecnológica.

Para efectos de esta investigación se mencionarán 8 normas internacionales, de las cuales puede sintetizarse que la mayoría buscan homogeneizar criterios que sirvan a las organizaciones a diseñar y desarrollar proyectos de innovación y de desarrollo

tecnológico; otra característica importante es que cada una de ellas incluye o hace referencia a una terminología que les permite a los lectores y usuarios de las normas a identificar e interpretar los lineamientos en cada una de sus secciones y finalmente, las normas tienen como principal propósito determinar los requisitos mínimos que un proyecto sobre desarrollo tecnológico y/o innovación debe cumplir. Es importante señalar que la mayoría ya existían cuando se elaboró la NMX-GT-002-IMNC-2008.

A continuación se describen brevemente las normas identificadas:

3.2.1 Norma UNE 166002: 2006 Gestión de la I + D + I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i

Esta norma “tiene como misión la sistematización de la innovación para estimular la realización de actividades de I+D+i” (Mir Mauri & Casadéus, 2008). Esta norma es la que más se asemeja por su contenido a la NMX-GT-002-IMNC-2008, pues es la que ayuda a las organizaciones a sistematizar, definir, documentar y desarrollar proyectos de I+D+i. Sus principales ventajas son la de facilitar el acceso a deducciones fiscales, obtener puntuación adicional en los concursos de obras públicas y aportar transparencia sobre los proyectos de I+D+i.

3.2.2 Norma UNE 166008. Gestión de la I+D+i: Transferencia de tecnología.

Esta norma es publicada por la Asociación Española de Normatividad, la cual se basa en la normalización de aspectos de organización y definición de las actividades de I+D+I (Investigación, desarrollo e innovación) en las empresas industriales, incluyendo:

- Definición y terminologías de las actividades de I+D+i
- Requisitos directrices y recomendaciones de los sistemas de gestión de I+D+i.
- Requisitos directrices y recomendaciones de los Proyectos de I+D+i.
- Guías de auditoría de los sistemas de gestión de la I+D+i y de los proyectos de I+D+i.
- Transferencia de tecnología.

La norma nació de la necesidad de las organizaciones para poder ser contratadas en obras públicas, pues en la evaluación de la oferta técnica se valorará la calidad e idoneidad de las tecnologías que el contratista proponga para la ejecución de la obra, y que la organización deberá incluirla en la justificación mediante la acreditación de la serie de Normas UNE 16600, a la cual pertenece la de Gestión de la I+D+i: Transferencia de tecnología.

Dentro de las ventajas que esta norma ofrece a las organizaciones, principalmente se encuentran:

- Sistematizar y homogeneizar criterios en las actividades de I+D+I
- Fomentar la transferencia de tecnología al exterior y desde los centros de investigación a las empresas
- Obtener una herramienta de apoyo que le permita a la Administración Pública valorar proyectos de I+D+I de cara a facilitar el acceso a desgravaciones fiscales

Esta norma pertenece a una familia de normas orientadas a la Gestión de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación. Las otras normas con las que cuenta AENOR dentro de este campo son:

- UNE 166000:2006. Gestión de la I+D+I. Terminología y Definiciones de las actividades de I+D+I

Su objetivo es establecer y homogeneizar la terminología y definiciones que se utilizan en la familia de normas AEN/CTN 166 "I+D+I, BASADAS EN LOS MANUALES DE Oslo y Frascati de la OCDE

- UNE 166002:2006. Gestión de la I+D+I. Requisitos de un sistema de gestión de I+D+I

Esta norma está alineada con las Normas UNE-EN, ISO 9001:2008 y UNE-EN ISO 14001:2004 con la finalidad de aumentar la compatibilidad de las normas en beneficio de la comunidad de usuarios y comprende la definición de objetivos tecnológicos, la

estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para determinar y llevar a cabo la política de I+D+i en la empresa.

3.2.3 Norma CEN/TS 16555-1 Innovation Management - Part 1: Innovation Management System

Considerada como la primer norma europea emitida en el año 2013 por el Comité Técnico CEN/TC 389, esta norma sobre sistemas de gestión de la innovación busca estandarizar la gestión de la innovación, su objetivo es permitir a las Organizaciones a ser más innovadoras y lograr un mayor éxito con sus innovaciones (en productos, servicios, procesos, diseño organizacional y modelos de negocio) potenciando los resultados de la Organización, su valor y competitividad mediante la introducción, desarrollo y mantenimiento de prácticas para la gestión sistemática de la innovación.

3.2.4 Norma NP 4457:2007 Implementación de Sistemas de Gestión de I+D+i

De origen portugués, el objetivo de esta norma expedida en el año 2007, es definir los requisitos de un sistema eficaz de gestión de I+D+i permitiendo que las organizaciones adopten o definan una política y alcancen sus objetivos de innovación (traducción propia de 3I Club de innovación)²⁷

3.2.5 Norma BS 7000-1:2008 Guía para administrar la innovación

Esta norma británica fue diseñada para que los empresarios o ejecutivos de organizaciones planeen el desarrollo de productos, servicios y procesos en el futuro de largo plazo. Proporciona contenido sobre términos, procedimientos que pueden adoptar específicamente las PYMES para generar proyectos de innovación.

²⁷ 3i Clube de Inovacao

3.2.6 Norma NWA 1:2009

Es una norma diseñada para las buenas prácticas para los procesos de innovación y desarrollo de productos. Fue publicada por el National Standards Authority of Ireland (NASAI) y describe el proceso de innovación así como los requisitos mínimos necesarios para lograr una innovación exitosa en las organizaciones. Esta norma permite considerar elementos del proceso de innovación más allá de la organización.

Esta norma destaca tres conceptos que las organizaciones deben considerar para que desarrollen proyectos de innovación:

- a) La naturaleza cíclica del proceso
- b) La necesidad de “divergir y converger” al menos dos veces para encontrar soluciones robustas y probadas.
- c) La iterativa naturaleza del proceso y como un proceso cerrado apoya en la temprana identificación de resultados poco exitosos.

Es de notarse que la preocupación de los países para apoyar a las organizaciones en homologar criterios, así como de crear instrumentos que sirvan de guía para que inviertan en innovación y desarrollo tecnológico, tiene poco más de 10 años de antigüedad, tal y como se incluye en el siguiente cuadro, por lo que el potencial de la norma en México para incentivar a las organizaciones a generar proyectos de innovación tecnológica es importante.

Tabla 3. Normas internacionales sobre Gestión de la Tecnología.

Nombre de la Norma	Origen	Año	Objetivo
UNE 166002: 2006 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i	España	2006	Sistematización de la innovación para estimular la realización de actividades de I+D+i
UNE 166000:2006. Gestión de la I+D+I. Terminología y Definiciones de las actividades de I+D+I	España	2006	Homologar criterios

UNE 166002:2006. Gestión de la I+D+i. Requisitos de un sistema de gestión de I+D+i	España	2006	Integrar los elementos útiles para las organizaciones a fin de hacer compatibles las normas en beneficio de la comunidad de usuarios.
Norma NP 4457:2007 Implementación de Sistemas de Gestión de I+D+i	Portugal	2007	Definir los requisitos de un sistema eficaz de gestión de I+D+i para la implementación de una política de innovación dentro de las organizaciones.
NMX-GT-002-IMNC-2008 Gestión de Tecnología - Proyectos tecnológicos – Requisitos	México	2008	Servir de marco de referencia para ayudar a las organizaciones a la gestión de proyectos tecnológicos
Norma BS 7000-1:2008 Guía para administrar la innovación	Gran Bretaña	2008	Desarrollo de nuevos productos y/o servicios orientados a la innovación en el largo plazo.
Norma NWA 1:2009	Irlanda	2009	Establecer las buenas prácticas para los procesos de innovación y desarrollo de productos.
UNE 166008. Gestión de la I+D+i: Transferencia de tecnología	España	2012	Establecer los requisitos para la correcta realización de la transferencia de activos intangibles provenientes de actividades de I+D+i.
Norma CEN/TS 16555-1 Innovation Management - Part 1: Innovation Management System	Comunidad Europea	2013	Estandarizar la gestión de la innovación potenciando los resultados de las organizaciones.

Fuente: Elaboración propia con base en diversas fuentes.

En resumen, aunque la NMX-GT-002-IMNC-2008 menciona que no es equivalente a otras normas internacionales al momento de su elaboración, es importante mencionar que la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), así como otros países como Portugal ya habían trabajado en temas muy similares al contenido de la norma, con el objetivo de homologar criterios para la formulación de proyectos de innovación tecnológica y así ayudar a sus organizaciones a fomentar la innovación tecnológica, pero no necesariamente elevando sus contenidos a carácter de requisitos.

Tabla 4. Lista de objetivos de normas internacionales sobre Gestión de la Tecnología.

Nombre de la Norma	Origen	Año	Objetivo
UNE 166002: 2006 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i	España	2006	Sistematización de la innovación para estimular la realización de actividades de I+D+i
UNE 166000:2006. Gestión de la I+D+i. Terminología y Definiciones de las actividades de I+D+i	España	2006	Homogeneizar criterios
UNE 166002:2006. Gestión de la I+D+i. Requisitos de un sistema de gestión de I+D+i	España	2006	Integrar los elementos útiles para las organizaciones a fin de hacer compatibles las normas en beneficio de la comunidad de usuarios.
Norma NP 4457:2007 Implementación de Sistemas de Gestión de I+D+i	Portugal	2007	Definir los requisitos de un sistema eficaz de gestión de I+D+i para la implementación de una política de innovación dentro de las organizaciones.
NMX-GT-002-IMNC-2008 Gestión de Tecnología - Proyectos tecnológicos - Requisitos	México	2008	Servir de marco de referencia para ayudar a las organizaciones a la gestión de proyectos tecnológicos
Norma BS 7000-1:2008 Guía para administrar la innovación	Gran Bretaña	2008	Desarrollo de nuevos productos y/o servicios orientados a la innovación en el largo plazo.
Norma NWA 1:2009	Irlanda	2009	Establecer las buenas prácticas para los procesos de innovación y desarrollo de productos.
UNE 166008. Gestión de la I+D+i: Transferencia de tecnología	España	2012	Establecer los requisitos para la correcta realización de la transferencia de activos intangibles provenientes de actividades de I+D+i.
Norma CEN/TS 16555-1 Innovation Management - Part 1: Innovation Management System	Comunidad Europea	2013	Estandarizar la gestión de la innovación potenciando los resultados de las organizaciones.

Fuente: Elaboración propia con base en diversas fuentes.

3.3 Factores que inciden en las PYMES como mecanismos efectivos para formular proyectos tecnológicos acordes a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008

Para finalizar este capítulo, revisaremos los mecanismos que las Pequeñas y Medianas empresas pueden allegarse para la formulación de proyectos productivos conforme a la NMX-GT-002-IMNC-2008 y a sus requisitos.

3.3.1 Competitividad y Productividad

Considerando que la Norma señala que un proyecto tecnológico se basa por sus resultados, y que las pequeñas y medianas empresas (PYME) requieren demostrar éstos con indicadores como la productividad y la competitividad, es necesario definir ambos conceptos desde el enfoque de una PYME.

La competitividad va más allá de la labor de las empresas en un país, pues es un fenómeno económico que abarca varios niveles en donde las acciones que se determinan en una empresa para elevar o disminuir su competitividad van relacionadas al sector, región, política pública y objetivos que se tienen como país, es decir, la competitividad es transversal dentro de la economía de un país, la cual puede analizarse desde el nivel micro, meso, macro y meta como se muestra:

Ilustración 2 Determinantes de la competitividad sistémica.



Fuente: Ruíz Durán, FCCYT 2013.

Para efectos de la presente investigación, consideraremos el concepto de productividad del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, ya que se alinea a la perspectiva que tiene este trabajo, por ello citaremos dicha definición:

“Característica de una organización que le permite diferenciarse de sus competidores mediante el desempeño superior de uno o más atributos de sus procesos, productos o servicios, o de la forma en que éstos son comercializados o de cómo se estructura la organización para ofrecerlos, resultando en: incremento en ventas y/o participación de mercado, entrada en nuevos mercados, incremento en margen de utilidad, incremento en la productividad, reducción de costos, entre otros”.

Empatando la definición anterior con el esquema sobre los determinantes de la competitividad sistémica, es claro que las acciones o facultades que tenga una empresa gracias a sus experiencias, conocimiento adquirido o generado y de la forma en la que la organización mediante una dirección clara, deberá allegarse de herramientas que le permitan alcanzar estos objetivos y sobresalir entre sus competidores; en el caso de las PYMES con una naturaleza tecnológica requieren de instrumentos específicos que les permitan reducir la curva de aprendizaje para incrementar su competitividad en el menor tiempo posible, y que a través de esa ventaja competitiva, contribuya a mejorar la competitividad no solo de su empresa, si no de su sector, región, sociedad y país.

Bajo la misma dinámica, considerar el concepto de productividad del Foro, nutrirá la investigación para encontrar su relación con la competitividad y con el objeto de estudio de la presente investigación: la Norma NMX-GT-002-IMNC-2008.

El FCCYT define a la productividad como “la relación entre la producción (o ventas) de una organización, y la cantidad de insumos utilizados”, esto es que mientras una empresa genere mayores ventas, esto impactará en la cadena de valor de dicha empresa, pues se consumirán más o mejores insumos y la economía será dinámica. El

concepto alude también a capacidades de la organización para combinar y utilizar los recursos internos y externos para lograr determinados niveles de producción. Estos recursos son: la disponibilidad de los recursos, la capacidad de producción de nuevos productos, los métodos de trabajo, y el uso de la tecnología.

Considerando entonces ambos conceptos, identificaremos dentro de la NMX-GT-002-IMNC-2008 cómo éstos se incluyen dentro de los requisitos para conocer la capacidad que tiene la organización de formular un proyecto considerando objetivos como:

- Incremento en ventas y/o participación en el mercado
- Entrada a nuevos mercados
- Incremento en las utilidades
- Incremento de la productividad
- Reducción de costos
- Vinculación con otras organizaciones

Respecto al numeral 4 de la NMX-GT-002-IMNC-2008 , en donde se refiere a detalle de los requisitos que una organización debe cumplir en la formulación de proyectos tecnológicos, incluyendo:

4. Requisitos

4.1 Generalidades

4.2 Responsabilidades

4.3 Justificación del proyecto

4.4 Análisis de la factibilidad del proyecto

4.5 Plan detallado del proyecto

4.6 Presupuesto

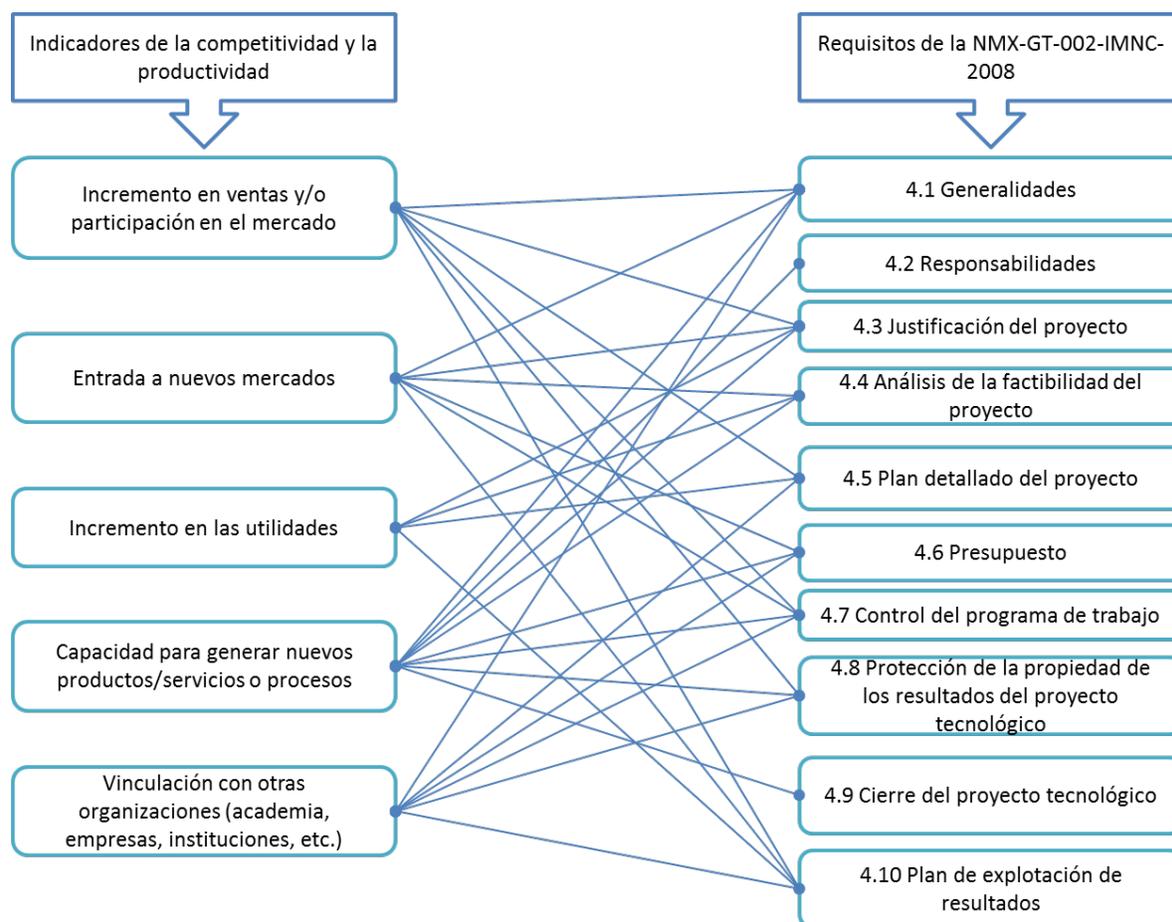
4.7 Control del programa de trabajo

4.8 Protección de la propiedad de los resultados del proyecto tecnológico

4.9 Cierre del proyecto tecnológico

4.10 Plan de explotación de resultados

Ilustración 3 Relación de resultados de un proyecto tecnológico y los requisitos de la NMX-GT-002-IMNC-2008.



Fuente: Elaboración propia con base en FCCyT e IMNC.

Los resultados esperados en un proyecto de innovación tecnológica mencionados anteriormente se encuentran estrechamente relacionados a cada uno de los requisitos que se incluyen en la NMX-GT-002-IMNC-2008 , por lo que a manera de conclusión del presente capítulo podemos mencionar que las pequeñas y medianas empresas requieren generar capacidades en infraestructura, recursos humanos, vinculación con otras instituciones para alcanzar objetivos que van desde la creación de nuevos productos y/o procesos hasta obtener una mayor participación en su mercado actual o en nuevos mercados que den por consecuencia indicadores relevantes a la región, al sector y al país.

Capítulo IV. Esquemas de financiamiento a nivel Federal que fomentan la generación de proyectos de innovación tecnológica por PYMES.

La necesidad de las empresas de innovar para generar conocimiento que haga frente a los nuevos y crecientes retos del mercado requiere también de incentivos externos a la empresa que le ayuden a facilitar la creación de nuevos productos, procesos o servicios orientados a la innovación para obtener ventajas competitivas en el mercado.

Algunos de estos incentivos pueden ser de carácter técnico, empresarial de reconocimiento (premios) y/o financiero, además de que pueden provenir del sector gubernamental, del sector privado o de la academia. En la presente investigación nos enfocaremos en los incentivos (programas) que el Gobierno a nivel Federal ha creado para promover e incentivar a las empresas a innovar desde el año 2008, mismo en el que se publicó la NMX-GT-002-IMNC-2008; pues consideraremos sólo aquellos programas que basan su desarrollo en la citada norma, y los resultados a nivel nacional que arrojan las estadísticas en la competitividad del país.

4.1 Programas de carácter público de fomento a la innovación a nivel Federal en México para el apoyo de proyectos tecnológicos apegados a la NMX-GT-002-IMNC-2008.

De acuerdo a la estructura de nuestro Sistema Nacional de Innovación, compete al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a la Secretaría de Economía ser las instituciones facultadas para ejecutar planes y programas orientados al objetivo del PND: “3.5 Hacer el desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible”, mediante el impulso a la vinculación de la denominada triple hélice (gobierno – academia – industria); así como, fomentar la inversión del sector productivo en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).

A nivel Federal las instituciones que hoy en día han creado mecanismos de apoyo para fomentar la innovación en las empresas son:

4.1.1 Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

Alineado a las líneas estratégicas de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) y el Plan Nacional de Desarrollo (PND). El CONACYT clasifica sus programas en:

Ilustración 4. Programas del CONACYT.



Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2015.

Esta estructura permite al Consejo interactuar con los demás organismos del sistema científico y tecnológico de nuestro país (Secretarías de Estado, Entidades Federativas, Instituciones y Empresas dedicadas a ciencia y tecnología, etc.) para crear conocimiento, redes y capital intelectual a nivel país.

4.1.1.1 Programa de Estímulos a la Innovación (PEI)

Es un instrumento a través del cual el CONACYT destina recursos económicos a las empresas con el objeto de incentivar la inversión en proyectos de innovación tecnológica que se traduzcan en oportunidades de negocio.²⁸

Tuvo su origen en el año 2009, teniendo como antecedente al programa de estímulos fiscales, el cual buscaba condonar impuestos de las inversiones que hiciera la industria en actividades de ciencia, tecnología e innovación; sin embargo de acuerdo

²⁸ Consulta 31 de julio de 2016. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: www.conacyt.gob.mx

al periódico la Jornada, este programa fue sustituido por tres principales causas: a) el programa beneficiaba principalmente a grandes empresas; b) a sugerencia de la OCDE el nuevo plan etiquetará un tercio de los recursos para las PYMES y c) privilegiará la vinculación con la academia²⁹

Bajo este escenario, el objetivo principal del PEI es “Incentivar, a nivel nacional, la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación a través del otorgamiento de estímulos complementarios, de tal forma que estos apoyos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía nacional”, lo cual coincide con las dos principales premisas de los factores determinantes de las PYMES para la formulación de proyectos tecnológicos y que de forma directa se relaciona con la NMX-GT-002-IMNC-2008 .

La importancia de este programa se refleja por la cantidad de demanda por parte de las empresas, ya que del año 2009 al 2013, se apoyaron 2,907 proyectos presentados por empresas por un monto total de 11´158,013´762 pesos (CONACYT, 2015)³⁰

Este programa consta de 3 modalidades en las que una empresa ya sea pequeña, mediana o grande puede participar y dependerá de cada modalidad si va vinculada o no con una o más instituciones de educación superior. Como se mencionó anteriormente, el estímulo es económico y complementario, el cual, dependiendo la modalidad que la empresa elija podrá distribuir en rubros que le faciliten la generación de proyectos de innovación tecnológica.

Las modalidades que maneja son:

²⁹ Periódico la Jornada, México, [31 de julio de 2016], disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2009/01/11/index.php?section=sociedad&article=032n1soc>

³⁰ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2015). Padrón de beneficiarios del PEI 2009-2013. Consulta (diciembre, 2015) disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion>

INNOVAPYME (Innovación tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas). Modalidad dedicada exclusivamente a propuestas y proyectos cuyo proponente sea empresas MIPYMES. En esta modalidad las empresas podrán presentar propuestas de manera individual o vinculada con Instituciones de Educación Superior (IES), Centros de Investigación (CI) o ambos.

INNOVATEC (Innovación Tecnológica para las grandes empresas). Modalidad dedicada exclusivamente a propuestas y proyectos cuyo proponente sea empresas grandes. En esta modalidad las empresas podrán presentar propuestas de manera individual o vinculada con IES, CI o ambos.

PROINNOVA (Proyectos en red orientados a la innovación). Modalidad dedicada exclusivamente a propuestas y proyectos que se presenten en vinculación con al menos dos IES, o dos CI o uno de cada uno.

Este programa de apoyo es de suma importancia para la presente investigación, ya que considera dentro de su normativa (convocatoria y términos de referencia) a la NMX-GT-002-IMNC-2008, para que las empresas que presenten propuestas formulen sus proyectos conforme a los requerimientos y características de la norma desde el punto de vista técnico, pero eso no significa que sólo con cumplir con las especificaciones de sus términos de referencia, los proyectos que sean presentados por las empresas serán apoyados, pues también depende de otros requisitos de carácter administrativo y legal necesarios para su evaluación y posible aceptación.

Además, dentro de los objetivos específicos que busca este programa, es que las empresas beneficiadas:

1. Genere, se apropien y protejan la propiedad intelectual
2. Creen nuevos productos, procesos o servicios de alto valor agregado
3. Se vinculen con Instituciones de Educación Superior y/o Centros de Investigación, e
4. Incorporen recursos humanos especializados en actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

4.1.1.2 Fondos Sectoriales

Son fideicomisos que celebran el CONACYT con Secretarías de Estado u otros Organismos Públicos, los cuales tienen como objetivo destinar recursos a la investigación científica y al desarrollo tecnológico en el ámbito sectorial correspondiente, es decir, canalizar recursos a acciones específicas sobre las necesidades de los organismos gubernamentales muy enfocados a la naturaleza de su misión.

Para el año 2016, existen 16 fondos sectoriales con las siguientes dependencias gubernamentales:

1. Agencia Espacial Mexicana: Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales.
2. Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Aeroportuario y la Navegación Aérea.
3. Comisión Federal de Electricidad: Fondo Sectorial para Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energía.
4. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI): Fondo Sectorial de Investigación CONACYT-INEGI.
5. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR): Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal.
6. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA): Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua.
7. Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI): Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico para el Fomento de la Producción y Financiamiento de Vivienda y el Crecimiento del Sector Habitacional.
8. Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES): Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo INMUJERES.
9. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Agropecuarios (SAGARPA): Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos.

10. Secretaría de Economía (SE): Fondo de Innovación Tecnológica (FIT).
11. Secretaría de Economía (SE): Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA).
12. Secretaría de Turismo (SECTUR): Fondo Sectorial de Investigación SECTUR – CONACYT.
13. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL): Fondo Sectorial de Investigación para el Desarrollo Social.
14. Secretaría de Gobernación (SEGOB-CNS): Fondo Sectorial para la Seguridad Pública.
15. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT): Fondo Sectorial de Investigación Ambiental.
16. Secretaría de Energía (SENER): Fondo Sectorial de Sustentabilidad Energética.
17. Secretaría de Energía (SENER): Fondo Sectorial de Hidrocarburos.
18. SS/IMSS/ISSSTE-CONACYT: Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social.

De todos los Fondos Sectoriales que tiene el CONACYT con las dependencias de gobierno, solo uno va dirigido exclusivamente a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, los demás buscan la participación de universidades, centros de investigación, empresas (sin distinguir tamaño), y solamente uno, el Fondo Sectorial de Hidrocarburos excluye a las empresas para que participen en su convocatoria.

4.1.1.3 Fondos Mixtos

Son uno de los fondos de fomento a la innovación más importantes a nivel estatal, cuyo propósito es que los gobiernos estatales destinen recursos a actividades de investigación, desarrollo tecnológico y en algunos casos de innovación sobre problemáticas específicas de la entidad. Es un fondo bilateral entre el CONACYT con cada uno de los Gobiernos Estatales, existen 32 actualmente y se clasifican en:

- a. Investigación aplicada desarrollo tecnológico;
- b. Fortalecimiento de infraestructura, difusión y divulgación científica;
- c. Creación y consolidación de grupos y redes de investigación;

- d. Proyectos integrales de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI).

4.1.1.4 Fondos Institucionales

Existen actualmente 4 fondos con el objetivo común de apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico con aplicación, la innovación, la formación de recursos humanos especializados a nivel nacional e internacional. Los Fondos constituidos son:

- a. Fondo Institucional del CONACYT (FOINS)
- b. Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología del CONACYT (FONCICYT)
- c. Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT)
- d. Fondo para el Fomento y Apoyo a la Investigación Científica y Tecnológica en Bioseguridad y Biotecnología (Fondo CIBIOGEM)

4.1.1.5 Apoyos Institucionales

Finalmente, el CONACYT cuenta con dos apoyos específicos para cumplir con sus líneas estratégicas, pero que no necesariamente se acotan a atender a una problemática en particular. Estos apoyos para que sean otorgados requieren de la autorización del Director General del CONACYT y tendrán como premisa principal atender las prioridades nacionales y regionales del CONACYT. Existen dos:

- a. Comité de Apoyos Institucionales (CAI)
- b. Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico (PRODECYT)

4.1.2 Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Es un Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Federal cuyo objetivo es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de

conservación y restauración en materia forestal, así como participar es un Organismo Público Descentralizado de la Administración Pública Federal cuyo objetivo es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes, programas, y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable.³¹

Actualmente cuenta con el programa de Innovación y Transferencia de Tecnología que busca apoyar a las y los productores forestales constituidos a generar proyectos que apliquen paquetes tecnológicos orientados a las actividades forestales.

4.1.3 Instituto Nacional del Emprendedor

El Instituto Nacional del Emprendedor, es un organismo desconcentrado de la Secretaría de Economía, encargado desde el año 2012 con el objeto de apoyar a los emprendedores mediante mecanismos de apoyo orientados a impulsar una cultura emprendedora en nuestro país. El Instituto clasifica sus apoyos en cinco categorías:

Ilustración 5. Categorías de los apoyos del INADEM.



Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2015.

³¹ Foro Consultivo, Científico y Tecnológico, México, [julio, 2016], disponible en: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/catalogo_programas_2015.pdf

4.1.4 ProMéxico

Es un organismo especializado sectorizado a la Secretaría de Economía, encargado de promover las exportaciones y la inversión extranjera directa. Este organismo cuenta con diversos programas de apoyo para cumplir su misión, estos apoyos van orientados a apoyos económicos para las empresas que tienen capacidades o están buscando formar capacidades de exportación mediante asesorías técnicas, consultorías, estudios de mercado y planes de negocio internacionales. Estos programas no requieren alinearse a la NMX-GT-002-IMNC-2008.

4.1.5 Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Agropecuarios (SAGARPA)

La SAGARPA cuenta con dos programas enfocados a fomentar la innovación y la vinculación de las empresas, el primero denominado “Programa de Innovación, Investigación, Desarrollo Tecnológico y Educación (PIDETEC); el cual va orientado a incrementar el porcentaje de productores(as) agropecuarios y pesqueros que aplican innovaciones tecnológicas desarrolladas a través de la investigación; y el segundo es el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), enfocado a apoyar proyectos sobre bioenergía y sustentabilidad presentados por personas físicas o morales dedicados al sector primario. Estos programas no se basan en la NMX-2008-GT-IMNC-002.

4.1.6 Secretaría de Economía a través de la Subsecretaría de Industria y Comercio (SE-SSIC)³²

Finalmente, la Secretaría de Economía a través de la SSIC ha venido apoyando a dos industrias principalmente: la industria del software a través del programa PROSOFT y a la industria de alta tecnología con su programa PRODIAT; ambos programas buscan posicionar al país como un referente global creando capacidades específicas en cada

³² Consulta (31 de julio de 2016) Foro Consultivo Científico y Tecnológico
http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/catalogo_programas_2015.pdf

una de ellas y financiando la formación de capital humano especializado y la certificación de procesos para incrementar su competitividad. Los apoyos son variados y van desde asesorías técnicas, formación de recursos humanos especializados, certificación de procesos, implementación de procesos, estudios especializados, etc., pero que no se basan en la NMX-GT-002-IMNC-2008 para su elaboración.

4.2 Análisis de los elementos que requiere un proyecto tecnológico y de innovación para obtener financiamiento público.

Las principales tendencias que tiene la administración de proyectos tecnológicos y de innovación, de acuerdo a un estudio realizado por Gelec y Warner (2014) en la industria Alemana³³, son las siguientes:

1. Desarrollo de productos para clientes específicos.
2. Desarrollo de competencias orientadas a resultados del personal de investigación y desarrollo.
3. Mayor involucramiento de los empleados
4. Incremento de la efectividad de la investigación y desarrollo
5. Uso sistemático del uso de fuentes de conocimiento
6. Mayor desarrollo de expertos y de carreras de gestión de proyectos
7. Procesos más eficientes en el desarrollo de proyectos
8. Desarrollo de estrategias para superar la escasez de personal calificado.

Bajo este contexto y considerando los elementos que la NMX-GT-002-IMNC-2008 requiere de las organizaciones para la formulación de proyectos tecnológicos, y los

³³ Gelec, Erdem y Wargner, Frank (2014). Future Trends and key challenges in R&D Management – Results of an empirical study within industrial R&D in Germany, Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO, 9 p.

esquemas de financiamiento existentes al momento de realizar esta investigación se pueden identificar los siguientes elementos orientados a las tendencias que deben de cubrir para obtener un financiamiento público.

Específicamente se analizarán estos elementos enmarcados en el programa de apoyo del CONACYT denominado “Programa de Estímulos a la Investigación, el Desarrollo Tecnológico e Innovación” (PEI) el cual en sus términos de referencia menciona que los proyectos deben alinearse a los requisitos señalados por la NMX NMX-GT-002-IMNC-2008.

La convocatoria 2017 del programa de Estímulos a la Innovación publicado por el CONACYT el pasado 6 de septiembre de 2016 menciona dos grupos de requisitos para que las empresas (exclusivamente) presenten propuestas sobre el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica vinculados o no con Instituciones de Educación Superior y/o Centros de Investigación. El primer grupo de requisitos son de carácter legal-administrativo, y el segundo es de carácter técnico y se alinea a los requisitos señalados por la NMX NMX-GT-002-IMNC-2008.

Los requisitos legales-administrativos son³⁴:

- Personalidad moral con fines de lucro bajo las leyes mexicanas.
- Las Sociedades constituidas bajo este esquema y candidatas a participar son:
- Contar con Registro Federal de Contribuyentes
- Constancias que acrediten personalidad jurídica de la empresa y de sus representantes
- Carta de veracidad de la propuesta"

³⁴ CONACYT (2016). Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2017. México, 32 p. (Consulta Septiembre 2016). Disponible en: <http://conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2017/12669-terminos-de-referencia-convocatoria-2017-pei/file>

- Contar con el registro RENIECYT de la empresa proponente y en su caso de las instituciones vinculadas al proyecto.
- Tener sus obligaciones fiscales al corriente
- El desarrollo del proyecto del que se busca financiamiento deberá iniciar durante el año fiscal 2017 (periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre de 2017).

Estos requisitos son solventados de manera digital mediante la Plataforma Electrónica del PEI, en la que se presentará la propuesta.

Desde el punto de vista técnico, en su numeral 3.6 Estructura de las Propuestas de los términos de referencia señalan que “La Plataforma Electrónica PEI está alineada a la Norma Mexicana de Proyectos Tecnológicos (NMX-GT-002-IMNC-2008), misma que emite el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación y constituye la parte central de la propuesta que somete”.³⁵ Por lo que los requisitos de carácter técnico que solicita el programa de estudio son:

- Título del proyecto
- Generalidades
- Responsabilidades
- Justificación del proyecto
- Análisis de Factibilidad del proyecto
- Plan Detallado del proyecto
- Presupuesto
- Control del Programa de trabajo del proyecto

³⁵ CONACYT. Términos de Referencia. CONVOCATORIA DEL PROGRAMA DE ESTÍMULOS A LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN 2017. Disponible en: <http://conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2017/12669-terminos-de-referencia-convocatoria-2017-pei/file>.

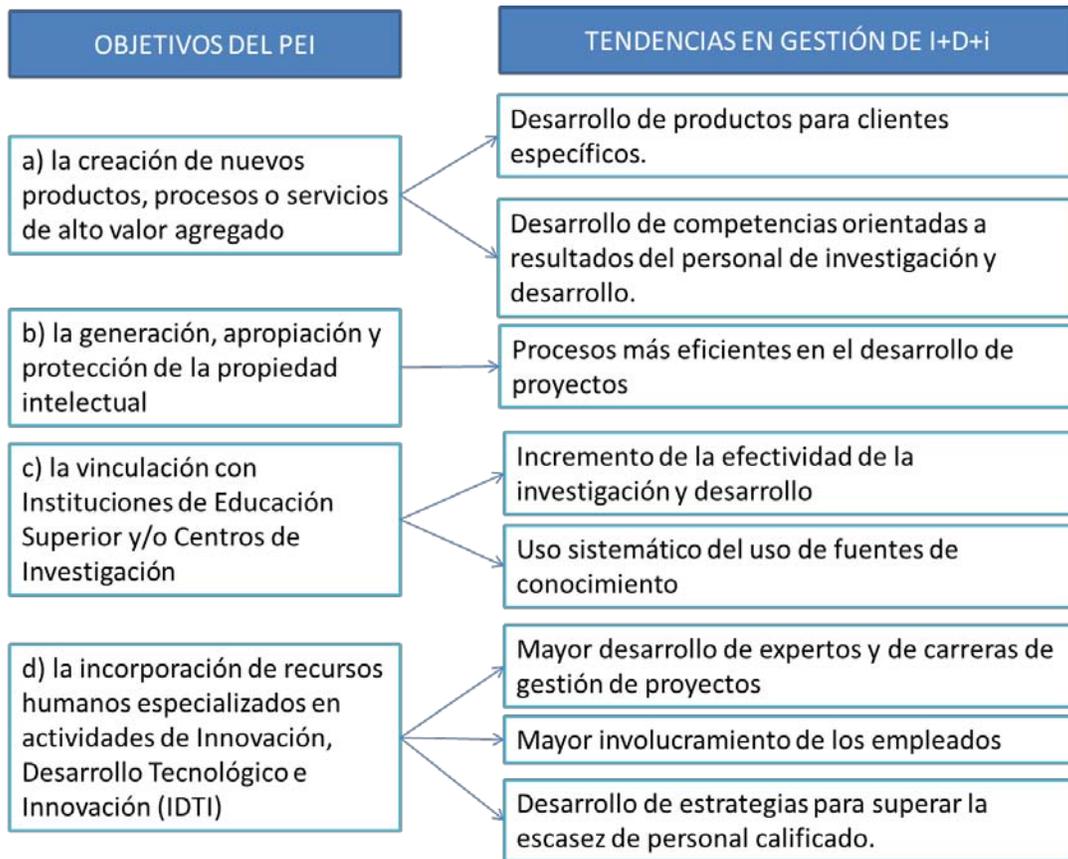
- Protección de la Propiedad de los Resultados del Proyecto Tecnológico

Entonces, considerando que una empresa tiene la intención de formular un proyecto tecnológico y obtener un financiamiento “ahorro” para su desarrollo, deberá considerar elementos más allá de los técnicos, pues de acuerdo a los términos de referencia del PEI, la empresa deberá completar requisitos técnicos, legales y algunos tecnológicos.

Ahora bien, las necesidades de las empresas, específicamente de las pequeñas y medianas, en las que pueden orientar el desarrollo de sus proyectos, también deben considerar el marco de referencia en el que sus proyectos generarán resultados. En el caso del PEI, este programa como se ha mencionado anteriormente fue diseñado para fomentar la innovación y la vinculación de las empresas con las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación; pero además, este programa busca que las empresas desarrollen capacidades como a) la creación de nuevos productos, procesos o servicios de alto valor agregado; b) la generación, apropiación y protección de la propiedad intelectual, c) la vinculación con Instituciones de Educación Superior y/o Centros de Investigación y d) la incorporación de recursos humanos especializados en actividades de Innovación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI)³⁶, por lo que si los comparamos con las tendencias en la gestión de proyectos tecnológicos se alinean de la siguiente manera:

³⁶ CONACYT, Convocatoria 2016. Programa de Estímulos a la Innovación. Información Básica del PEI. Disponible en: <http://conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatoria-2016/10245-informacion-basica-pei-2016/file>

Ilustración 6. Cuadro comparativo de los objetivos del PEI vs las tendencias en I+D+i.



Elaboración propia con base en CONACYT y Galec.

4.3 Principales retos que enfrentan las PYMES para la generación de proyectos de innovación tecnológica.

A manera de conclusión del presente capítulo, y comparando las perspectivas desde la NMX-GT-002-IMNC-2008, el programa de Estímulos a la Innovación y las tendencias que se requieren para gestionar proyectos de innovación tecnológica, se identificaron dos tipos de retos a los que las pequeñas y medianas empresas se enfrentan para formular proyectos de innovación tecnológica, el primero competente a la NMX-GT-002-IMNC-2008, al cual denominaré endógeno en el que se pueden identificar:

- a) Nivel de conocimiento de la empresa: Las pequeñas y medianas empresas dependiendo de su nivel de madurez tecnológica, permitirá la absorción del conocimiento brindado por la norma y en su caso facilitará la formulación de proyectos tecnológicos.
- b) Heterogeneidad de interpretaciones: el grado de profesionalización del grupo de trabajo y su experiencia en la formulación proyectos tecnológicos deberá homologar criterios para desarrollar un proyecto entendible hacia el interior como al exterior de la empresa.

Y el otro nivel de retos al que las empresas deben enfrentarse para formular proyectos susceptibles de financiamiento, son los denominados exógenos a la NMX-GT-002-IMNC-2008, entre los cuales se pudieron identificar los siguientes:

- a)** Proyecto alineado a necesidades y exigencias del mercado. El objetivo del proyecto no solamente será obtener el financiamiento para generar ahorros dentro de la organización, sino que deberá estar enfocado a satisfacer las necesidades del mercado haciendo un proyecto de innovación viable.
- b)** La empresa debe dar un seguimiento puntual en requisitos de carácter legal y administrativo que exigen de las empresas profesionalismo, disciplina, organización y multidisciplinariedad para cumplir en tiempo y forma con los requisitos, reportes y entregables que se comprometen al participar en el programa y le evite contingencias o cuellos de botella de carácter legal y administrativo que ponga en riesgo el desarrollo o conclusión del proyecto.
- c)** El financiamiento obtenido es complementario a la inversión de la empresa. La percepción de las empresas al lograr un financiamiento por parte de una entidad pública incentiva y facilita el pago de gastos en I+D+i; sin embargo, eso no significa, específicamente en el caso del PEI, que el financiamiento obtenido corresponderá al pago total del proyecto, pues es un apoyo complementario que le permite a las empresas ahorrar inversiones en el desarrollo de proyectos de

innovación y de vinculación con Instituciones de Educación Superior y/o Centros de Investigación.

4.4 Comparación de los retos identificados para las PYMES en la investigación documental con la experiencia de diseñadores de proyectos

4.4.1 Descripción del instrumento de medición y selección de la muestra dirigida.

Para validar dichos criterios, realizamos una breve encuesta que tuvo como objetivo detectar el grado de conocimiento de la NMX-GT-002-IMNC-2008, así como su utilización y en todo caso causas que provocan que su entendimiento sea complejo.

Se seleccionó aleatoriamente una muestra de 74 personas con el siguiente perfil: diseñadores de proyecto de innovación tecnológica, con mínimo de 3 años de experiencia en la elaboración de proyectos tecnológicos mismos que podrían ser empresarios o consultores independientes.

La encuesta se basó en seis reactivos (Anexo 1) de los cuales se buscó categorizar los resultados desde el grado de conocimiento de la norma, hasta posibles características de recursos que podrían hacer más fácil el entendimiento de la misma. El detalle de la encuesta realizada se encuentra en el Anexo 1 de la presente investigación.

4.4.2 Resultados de la encuesta e interpretación

De manera general, los principales resultados se obtuvieron de 35 personas de las 74, de las cuales solamente 8 desconocen la Norma, 1 a nivel muy bajo pero 26 si la conocen de un nivel medio a muy alto. De esta muestra 20 personas, es decir el 57% de la muestra, utilizan la NMX-GT-002-IMNC-2008 como base metodológica para formulación de proyectos tecnológicos, y solamente 7 no la utilizan, equivalente al 20% de los que la conocen; asimismo, a 17 encuestados (es decir, el 59%) la consideran compleja, sólo el 7% la consideran muy compleja, pero 9 personas (33%) que si la conocen, no la consideran compleja. Ahora bien, como la intención de esta encuesta

fue conocer qué factores hacen complejo el entendimiento de la norma, solamente se consideraron los resultados de las personas que la consideraban compleja o muy compleja, para identificarlos; los principales factores que los encuestados declararon son: la aplicación de la norma al proyecto y el tiempo necesario para cubrir los requisitos; sin embargo, otros factores que son importantes considerar son la diversidad de interpretaciones y la alineación del contenido de la norma a los objetivos de la empresa, y ya en menor grado, solamente 3 personas indicaron que algunos factores que también influyen en la complejidad de la norma son: la experiencia del grupo de trabajo, el diseño o naturaleza del proyecto, y solamente una persona considero que ninguno de estos factores podría considerarse como que influye en la complejidad de la norma.

Como conclusión del presente Capítulo es importante los encuestados señalaron las siguientes características que tendrían los recursos seleccionados a fin de facilitar el entendimiento y uso de la norma: un recurso "online" principalmente, que esté disponible 24 horas y que no tenga costo para el usuario. Solamente 2 de cada 10 encuestados señalaron que preferirían por un recurso presencial e interactivo.

Capítulo V. Diseño de una guía metodológica para la presentación de proyectos de innovación tecnológica.

En este capítulo se abordará el diseño de una guía metodológica basada en el diseño de guía metodológica propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), en el que busca “estandarizar y garantizar la calidad de los productos de conocimiento que se generan”³⁷, y la cual considerando las necesidades levantadas por la encuesta realizada en la presente investigación, se considerará para cada uno de los requisitos que señala la NMX-GT-002-IMNC-2008 para la formulación de proyectos tecnológicos.

El FOMIN es un programa del Banco Interamericano de Desarrollo que apoya modelos innovadores para atraer inversión privada para resolver problemas en América Latina y el Caribe, mediante el financiamiento de proyectos en asistencia técnica incluye a las Guías Metodológicas como parte de un conjunto de 7 herramientas para facilitar la gestión del conocimiento, estas 7 herramientas son:

1. Hoja de proyecto
2. Estudio de Caso
3. Análisis Temático
4. Guía metodológica
5. Infografía
6. Audiovisual
7. Evento

Cada uno de ellos son considerados tipologías de productos de conocimiento, y de los cuales se explorará el de guía metodológica, el cual abordará los resultados de la encuesta realizada en la presente investigación para generar una propuesta de diseño que facilite la formulación de proyectos de innovación tecnológica alineados a la NMX-GT-002-IMNC-2008.

³⁷ FOMIN. Herramienta de conocimiento (2013). Banco Interamericano de Sitio Web Disponible en: http://kmtoolkit-external.fomin.org/index_esp.html

5.1 Características de una Guía Metodológica

El FOMIN, define a una guía metodológica como: “la sistematización y documentación de un proceso, actividad, práctica, metodología o proceso de negocio”³⁸, uno de los principales usos de esta guía es que incluye los diferentes pasos en una “secuencia lógica”, indicando quién, cómo, donde, cuando y para qué, lo que, para efectos de la presente investigación sería un factor que facilite la utilización y conocimiento de la NMX-GT-002-IMNC-2008.

El FOMIN considera 6 grandes pasos para generar una guía metodológica:

1. **Definición del objetivo, alcance y audiencia**, se refiere a establecer con claridad desde el principio el propósito de la guía, a quien se va a dirigir y qué conocimiento queremos sistematizar. Este punto se orienta más hacia una reflexión sobre la utilidad de la guía, que necesidad satisface y a quién satisface, con la finalidad de sensibilizarnos en la forma que será diseñada.
2. **Recopilación de la información**, el segundo gran paso para iniciar el diseño de una guía metodológica es identificar las fuentes de información que den soporte a la guía, puede ser desde documentos base sobre el tema de la guía, entrevistas, cuestionarios, informes, etc. El FOMIN señala que como producto de esta sección es un documento no mayor a dos páginas que sirva como estructura del documento final.
3. **Elaboración de la guía**, en esta sección se basa en la estructura del documento, la cual consta de:
 - a. Prólogo
 - b. Resumen ejecutivo
 - c. Introducción
 - d. Cuerpo de la guía

³⁸ Banco Interamericano de Desarrollo (2013). Guía Metodológica, Fondo Multilateral de Inversiones. Disponible en: http://kmtoolkit-external.fomin.org/external_p_metodologia.html

- i. Enfoque metodológico
 - ii. Identificación de fases principales
 - iii. Identificación de las actividades por fase
 - iv. Descripción de actividades en detalle
 - v. Conclusiones y consideraciones
 - vi. Revisión
 - vii. Adaptar el material al público destinatario mediante recursos de apoyo.
4. **Aprobación**, al terminar el desarrollo del documento, es necesario que se someta a autorización de la organización que la utilizaría y que lleve a cabo la supervisión de uso.
 5. **Edición y diseño**, en esta fase es recomendable que la guía sea revisada por un editor profesional para solventar posibles errores en la redacción, gramática y ortografía.
 6. **Difusión**, finalmente en esta fase se deben seleccionar los canales más adecuados para que la guía llegue al público objetivo que se planteó al inicio y cumpla con su propósito. En esta sección deben de identificarse claramente los mensajes que se quieren transmitir y los productos comunicacionales derivados de la guía como carteles, sitios web, redes sociales, etc. Además es importante contar con mecanismos de medición de impacto, los cuales permitan conocer si se está llegando al público objetivo, y en caso contrario, revisar el objetivo y los mecanismos para determinar si la guía metodológica es el recurso que el público está requiriendo.

5.2 Propuesta del diseño de una guía metodológica aplicada a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008.

Considerando los elementos que incluye el kit de herramientas del FOMIN, se desglosa a continuación el contenido de la guía metodológica como aportación a la presente investigación:

5.2.1 Definición del objetivo, alcance y audiencia

Para la elaboración de la presente guía se identificó lo siguiente:

Objetivo de la Guía:	Facilitar la aplicación de la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 como base metodológica para la formulación de proyectos de innovación tecnológica en Pequeñas y Medianas Empresas en México.
Audiencia:	Diseñadores de proyectos de innovación tecnológica y grupos de trabajo multidisciplinarios que participen en la elaboración de proyectos.
Alcance:	La presente guía se alinearán a los requisitos señalados por la NMX-GT-002-IMNC-2008 para la formulación de proyectos tecnológicos.

5.2.2 Recopilación de la información:

Los documentos identificados para el diseño de la presente guía son:

Nombre	Descripción
Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008	Documento emitido por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación que incluye los requisitos para proyectos tecnológicos.
Norma Mexicana NMX-GT-001-IMNC-2007, Sistemas de Gestión de la Tecnología – Terminología	Documento emitido por el IMNC que incluye un glosario de términos sobre ciencia, tecnología e innovación.
Toolkit FOMIN - Guía metodológica	Documento que incluye los pasos para la elaboración de una guía metodológica

Guía para la formulación de proyectos de innovación tecnológica	Resultados de la encuesta realizada en la investigación aplicada a diseñadores de proyecto para identificar el uso y complejidad de la NMX-GT-002-IMNC-2008.
Convocatoria vigente sobre el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI)	Documento de referencia emitido por el CONACYT en el que se establecen los lineamientos para que las empresas, PYMES o no, obtengan financiamiento complementario para desarrollar proyectos de innovación tecnológica.
Términos de referencia de la convocatoria vigente del PEI	Lineamientos específicos para la presentación de proyectos de innovación tecnológica que apliquen a la convocatoria del PEI, en los que se señala la utilización de la NMX-GT-002-IMNC-2008 como base metodológica.

5.3 Contenido de la Guía:

En esta sección se desarrollará de manera general el contenido de la guía, el cual estará susceptible de aprobación para su uso por parte de las organizaciones que se encuentren interesadas en publicarlo.

5.3.1 Prólogo

La presente guía metodológica basa su contenido en la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 emitida por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) y tiene como propósito facilitar su difusión para ser utilizada como base metodológica orientada a pequeñas y medianas empresas mexicanas que busquen mejorar su competitividad mediante la formulación de proyectos de innovación tecnológica.

El diseño de la presente guía metodológica está basado en el formato utilizado por el Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) del Banco Interamericano de Desarrollo, por la utilidad y experiencia que emana en la evaluación de proyectos.

5.3.2 Resumen Ejecutivo

La presente guía metodológica incluye 4 módulos interactivos para diseñadores y estrategas que formulan proyectos tecnológicos, y que servirá de herramienta metodológica para identificar, organizar y sistematizar actividades y procesos al interior de la organización que formen parte de proyectos de innovación tecnológica creados por las empresas que les permitan mejorar su competitividad dentro del sector o región al que pertenecen.

Es un diseño basado en los requisitos de la NMX-GT-002-IMNC-2008 que agrupa los requerimientos por células de trabajo de acuerdo a su naturaleza y que facilita el proceso de integración de actividades para presentar un proyecto de innovación tecnológica concientizando al grupo de trabajo de los tiempos requeridos para planear, organizar, ejecutar las actividades y medir los resultados y alcances obtenidos.

5.3.3 Introducción

La presente guía es el resultado de la investigación realizada para determinar los factores que dificultan el conocimiento y uso de la NMX-GT-002-IMNC-2008 sobre requisitos para la formulación de proyectos tecnológicos.

5.3.4 Cuerpo de la guía

En esta sección se dividirá en 4 fases que se agruparán de acuerdo a la naturaleza de los temas y actividades para mejorar la planeación, organización y medición de resultados.

Fase I: Planeación estratégica del proyecto.

(Esta sección busca enmarcar al proyecto dentro de las estrategias generales de la empresa para que toda vez que se plantee un objetivo del proyecto por el grupo de trabajo, éste se alinee a las acciones y objetivos que la empresa tiene.)

I.1 Ubicación de la organización, misión, visión, valores y objetivos

I.2 Elaboración del análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de la organización haciendo especial énfasis a aquellos que se relacionen con el proyecto.

I.3 Generación de estrategias; una vez identificadas las fuerzas que mueven a la organización, la empresa seleccionará aquellas que afectan de manera positiva o negativa al proyecto con el objeto de generar estrategias y acciones a seguir que permitan crear planes por cada estrategia, que se traduzcan en programas que establezcan objetivos que clarifiquen el alcance del proyecto que se está planteando.

I.4 Identificación de planes, programas y proyectos; una vez identificado el proyecto y alineado al programa, plan y estrategia que tiene la empresa en la línea de tiempo, esto permitirá justificar con mayor facilidad por qué debe realizarse el proyecto, en un lapso de tiempo determinado, con qué talento humano y qué requerimientos técnicos se requieren para su realización (internos y externos a la organización). Este punto es crucial para desarrollar coherentemente el proyecto en relación al grupo de trabajo, infraestructura necesaria, alianzas y presupuesto a solicitar.

I.5 Responsabilidades por proyecto, una vez definidos los objetivos y actividades necesarias para su alcance, es necesario que la organización identifique al (los) responsable(s) que cumplan con dos características adicionales a su experiencia técnica o laboral, estos son: (i) enfoque a resultados y (ii) don de mando; la primera porque ayudará a enfocar al grupo de trabajo hacia entregables del proyecto de una forma motivada y con claridad en responsabilidades y actividades.

Fase II: Requisitos técnicos

(En esta sección se describirán las actividades, procedimientos, recursos e infraestructura necesaria para llevar a cabo el proyecto que justifique su viabilidad desde la perspectiva técnica).

II.1 Justificación técnica del proyecto, en esta sub-sección se requiere del conocimiento de las estrategias a las que el proyecto está alineado, las tendencias del mercado desde el punto de vista tecnológico, un amplio conocimiento en la viabilidad de las técnicas y procedimientos que se contemplan para que el proyecto alcance los objetivos esperados. Una recomendación es que esta sección se describa al final de los puntos siguientes de la sección.

II.2 Análisis de pre-factibilidad del proyecto y alcance. En este punto, es importante que las organizaciones al momento de determinar su programación de corto, mediano o largo plazo, también consideren profundizar sobre las principales tendencias o retos que las fuerzas externas (políticas, tecnológicas, ambientales, económicas) les pueden afectar o ayudar durante el planteamiento del proyecto que se va a desarrollar, en estos casos las organizaciones pueden allegarse de servicios de terceros “expertos” que faciliten el proceso de identificación de oportunidades y retos para el proyecto.

Si la organización opta por un servicio externo, es importante que tenga claridad de los objetivos y resultados esperados del proyecto, así como del mercado al que va a satisfacer “la solución” o el resultado del proyecto, pues de ello dependerán inversiones adecuadas, medición de riesgos y garantía de exclusividad al momento de desarrollar una innovación.

II.3 Plan de actividades técnicas y tiempos del proyecto. Como su nombre lo señala, en esta sub-sección la empresa identifica las actividades técnicas mediante la descripción de procedimientos ya establecidos y la incorporación de nuevos que faciliten el alcance de los objetivos del proyecto. Aunque existen diversas herramientas, muchas de ellas ya implementadas por las organizaciones, para efectos de esta guía

metodológica se utilizará la herramienta administrativa Gantt, en la que se enumeran las actividades, sus responsables y el tiempo requerido para su realización, además que desde el punto de vista gráfico, permite identificar el traslape e interrelación de tareas para tener extremo cuidado en cuellos de botella.

II.4 Personal técnico responsable del proyecto. En esta sección se enlista y asigna el personal que de acuerdo a su experiencia laboral y formación académica participará de forma activa como responsable de los grupos de trabajo, estableciendo sus responsabilidades y el personal a cargo con el que ejecutará las tareas establecidas en el programa de trabajo.

En esta sub-sección es importante considerar que en el caso de que la organización busque presentar un proyecto a un programa de financiamiento, se recomienda que el personal que aparezca en esta lista tenga sus documentos listos que acrediten su formación académica y experiencia laboral a fin de que disminuyan el tiempo de búsqueda al momento de presentar el proyecto, así como si pertenecen a algún padrón de investigadores, tienen reconocimientos que sean necesarios incluirse para justificar su participación en el proyecto.

En el caso específico del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) que apoya el CONACYT, se busca que las personas que participarán en el proyecto tengan actualizado su Currículum Vitae único (CVU), al cual se puede ingresar vía electrónica con un usuario y contraseña. En esta plataforma, el usuario actualiza su experiencia laboral, su formación académica, y todas aquellas actividades que lo hacen experto en su área.

En una versión virtual de la guía, podría crearse un repositorio de información, el cual, mediante la asignación de usuarios permita administrar toda la información para tener un acceso fácil y oportuno a ella.

II.5 Retos técnicos del proyecto, en esta sub-sección es importante retomar las

amenazas y debilidades que se establecieron en las estrategias de la organización y que pueden relacionarse con el proyecto, a fin de identificar aquellos riesgos en los que puede incurrir el desarrollo del proyecto, sobre todo, identificar dos factores importantes: ¿cómo se van a medir esos riesgos respecto al alcance de los objetivos?, y ¿qué acciones preventivas o correctivas pueden llevarse a cabo para solventarlos?

II.6 Indicadores de medición de resultados, en relación con el punto anterior, es importante identificar las características que puedan establecerse como los indicadores de avance, éxito o fracaso del proyecto. Este punto es trascendental desde el punto de vista estratégico, pues será la información clave al momento de generar reportes, tomar decisiones preventivas ante cuellos de botella y clarificar el avance del desarrollo del proyecto ante audiencias como inversionistas, auditores, supervisores, directivos, etc.

Fase III: Requisitos financieros

(En esta sección se incluyen los costos, documentos, provisiones y asignaciones de recursos financieros que la organización destinará para la realización del proyecto).

III.1 Presupuesto del proyecto. Para definir el presupuesto del proyecto, es necesario determinar los costos de los recursos técnicos, financieros, humanos, legales, ambientales, de propiedad intelectual, entre otros; que se encuentren estrechamente relacionados al proyecto, esto es para dar una justificación coherente al momento de solicitar los recursos financieros a la Dirección para su aprobación.

Una buena práctica dentro de las organizaciones es solicitar cotizaciones actualizadas que soporten los costos de los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto. Estos costos también pueden establecerse en el tiempo, a fin de identificar la suficiencia presupuestal que requiere la organización en el tiempo en el que se ejecute el proyecto y llevar a cabo las provisiones necesarias.

III.2 Recursos asignados al proyecto. En esta sub-sección es común que las organizaciones utilicen sus formatos preestablecidos de contabilidad para categorizar

los costos que absorben el proyecto y cuáles no. En el caso de que la organización aun no cuente con algún mecanismo de control de egresos, es indispensable que para llevar a cabo un proyecto de innovación tecnológica, implemente un instrumento de control de ingresos y egresos que se adapten al proyecto.

III.3 Desglose de costos del proyecto. Finalmente, dos pasos que facilitan la identificación de gastos en la realización de un proyecto de innovación tecnológica y enlistarlos de una forma más sencilla es la categorización, esta puede ser por actividades, por fechas, por áreas y por la naturaleza del gasto, esto es, si será un gasto regular, en algunos casos llamado “corriente” o “recurrente”, o si es un gasto de inversión. Y la segunda forma de desglosar los costos es mediante la priorización, esto es, una vez que se han categorizado los proyectos gastos, clasificar los rubros que son críticos para el proyecto, y aquellos que pueden ser costos “preventivos” del proyecto, que en el momento del desarrollo del proyecto no son indispensables, pero que en determinado momento es necesario llevarlos a cabo.

La NMX-GT-002-IMNC-2008 enlista una serie de rubros en los que se pueden clasificar los gastos, y que no solamente incluyen los costos de carácter técnico del proyecto, como lo son: la nómina u honorarios del personal del proyecto, materiales, infraestructura, bases de datos, asesorías, convenios con otras organizaciones, etc.; sino también considera los gastos administrativos y financieros que consumirá el proyecto, como: imprevistos, intereses bancarios, tipos de cambio, transacciones bancarias, comisiones e impuestos.

Fase IV: Requisitos legales

(En esta sección se incluirá la información que acredite la personalidad jurídica de la empresa, así como aquellos documentos que validen información ante alguna instancia regulatoria como patentes, permisos, registros, etc.)

IV.1 Documentación general de la organización. En primera instancia, es importante que el responsable del proyecto conozca el marco jurídico y campo de acción de la

organización que está formulando el proyecto a fin de tener acceso y planear adecuadamente el proceso de obtención, actualización y uso de la información.

Además, es importante que en esta etapa, el responsable del proyecto tenga amplio conocimiento de los responsables y características de las instituciones u otras organizaciones que pueden colaborar para el desarrollo del proyecto, tales como Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, Asociaciones del Sector Privado, Instituciones Gubernamentales, etc. En este caso, es importante que la organización tenga actualizados los convenios de colaboración con estas instituciones.

En el tema de la actualización de permisos, y para efectos de esta investigación, es importante hacer hincapié en que existen ciertos registros con caducidad, como lo es el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), el cual tiene una vigencia de 3 años y que es indispensable acreditar para presentar proyectos de innovación tecnológica ante instancias como el CONACYT y otros Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología.

IV.2 Documentación del responsable legal de la organización. Principalmente se refiere a que haya congruencia entre los documentos de los responsables de la organización y los documentos legales que acrediten esa responsabilidad en la empresa, por ejemplo, el poder legal que les acredite facultades para suscribir títulos de crédito, convenios, apoyos, desarrollos, etc.; sus datos generales, actualización de domicilio, currículum vitae, adscripción actual, experiencia laboral, reconocimientos y recursos de actualización, a fin de evitar contratiempos al momento de justificar las razones que faculten al responsable para ejecutar el proyecto y alcanzar sus objetivos.

IV.3 Documentación fiscal de la organización. Otro de los aspectos indispensables que toda organización que busca innovar, es conocer la normatividad y prácticas para llevar la contabilidad y las finanzas sanas, antes, durante y después de la ejecución del proyecto, ya que representan un indicador de crecimiento o no, respecto a lo planeado y establecido en los objetivos de la empresa. En este sentido, algunos programas de

financiamiento de proyectos, como es el caso del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), que abordamos anteriormente, también requiere que las organizaciones interesadas en participar tengan actualizados sus registros de impuestos y posibles adeudos ante otras instancias de las que hayan obtenido financiamiento si es el caso.

Si esta fase se migrara a una plataforma digital, se podría instalar un “checklist” de documentos que permita al usuario responsable identificar posibles cuellos de botella en la recopilación y actualización de la información.

IV.4 Documentación de protección intelectual de la organización. De forma similar a los dos puntos anteriores, es indispensable proteger el conocimiento que se está generando en la organización, ya sea de forma tácita o explícita, pues si este conocimiento se expondrá ante una evaluación externa, puede ser susceptible de plagio y por ende, una desventaja competitiva para la organización que está innovando. En este caso, si la empresa ya cuenta con información sobre el registro de marcas, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, entre otros; es indispensable que identifique la caducidad de esos registros en caso de utilizar esta tecnología en el desarrollo del proyecto, así como iniciar los registros de aquellos diseños que sean susceptibles de protección.

Una consideración adicional en esta sub-sección, es tener actualizados los datos de las instancias regulatorias para los temas relacionados a la protección intelectual, como lo son el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) y el Instituto Nacional de Derechos de Autor (INDA).

IV.5 Documentación laboral de la organización. Finalmente, en esta sub-sección, se busca que la organización asigne un espacio físico o electrónico que funja como repositorio de información que les permita a los responsables de los proyectos una fácil

adquisición, procesamiento, almacenamiento, búsqueda, distribución y presentación de la misma, para que sea oportuna y eficaz.

5.3.5 Conclusiones

La presente guía busca dar un panorama global sobre el significado de innovar al interior de las organizaciones, así como los ejes adicionales al tecnológico y de mercado que se deben considerar para que el proyecto sea susceptible de apoyos externos.

5.3.6 Revisión

En esta sección se anotarán los comentarios que puedan obtenerse de instituciones como el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) que contribuyan al mejoramiento de la presente guía en una versión 2.0.

5.3.7 Adaptar el material al público destinatario

Finalmente, considerando las conclusiones de la encuesta que se realizó al grupo de diseñadores de proyectos, esta guía puede migrarse a una plataforma online, disponible 24 horas y sin costo.

5.3.8 Aprobación

En esta fase, se requiere someter el contenido y diseño de la guía a posibles instituciones y/o personas expertas en el objeto de estudio y que se encuentren interesados en utilizarlo como herramienta metodológica. Ejemplos de estas instituciones podrían ser el mismo Instituto Mexicano de Normalización y Certificación o instituciones usuarias como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología o la Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación.

5.3.9 Edición y diseño

En esta fase, se busca que dada la aprobación de la Guía Metodológica, se utilice de forma interactiva disponible 24 horas y de manera ideal, sin costo para los usuarios, sin embargo, como al ser un recurso alineado a un documento que conlleva protección intelectual, derechos reservados y costos asociados a su obtención, será necesario obtener la autorización pertinente para difundir el conocimiento vertido en la guía, o en su caso generar un mecanismo de protección para que pueda difundirse conforme a la normatividad vigente.

5.3.10 Difusión

Para terminar la elaboración de guía y fomentar la difusión del conocimiento haciendo hincapié a la hipótesis de la presente investigación buscando facilitar la resolución de requisitos por parte de las PYMES, existen diferentes recursos que el *Toolkit* del Fondo Multilateral de Inversiones del BID incluye:

- Canales de comunicación: En este caso, se busca que sea una plataforma online interactiva disponible 24 horas, que en el mejor de los casos pueda ser gratuita para el usuario, pero dependerá de los requisitos legales necesarios para llevarlo a cabo.
- Productos comunicacionales derivados de la guía: folletos, presentaciones, cursos, etc.

5.4 Análisis y comentarios

El presente diseño fue elaborado con la finalidad de proveer al lector sobre las secciones y secuencia de la guía metodológica, sin embargo, el contenido a detalle de cada una de las fases, específicamente de la Sección “Cuerpo de la Guía” se encontrará en todo caso, supeditado a la aprobación del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación con motivo de los derechos de autor con que cuenta la NMX-GT-002-IMNC-2008 , pues el indicar el contenido de la misma en una propuesta metodológica para fines educativos públicos, podría ser sensible a múltiples interpretaciones y usos, por lo que como parte central de este capítulo, se acota al

diseño de un instrumento, mismo que si es implementado por otra organización, podría utilizarse mediante una plataforma electrónica que cuente con beneficios como disponibilidad 24 horas, sea un recurso electrónico (online) y sin costo. Estos factores facilitarían, de acuerdo a los resultados de la encuesta realizada en el Capítulo IV, la comprensión y uso de la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 sobre requisitos para la formulación de proyectos tecnológicos de forma más efectiva.

Asimismo, es importante que esta guía es completamente actualizable, de acuerdo a las necesidades de cada organización, a fin de que su contenido les facilite conocer las áreas de oportunidad o de desarrollo que tienen para estar en posibilidad de cubrir con todos los requisitos para la formulación de un proyecto de innovación tecnológica alineado a la estrategia de innovación de la organización.

Finalmente, el objetivo de la presente Tesis fue analizar, definir y describir los factores que determinan que un proyecto tecnológico sea más efectivo, por lo que el diseño de esta guía pretende evidenciar esos factores más allá de los requisitos señalados por la NMX-GT-002-IMNC-2008, que permitan a las organizaciones establecer una estrategia de innovación que las encamine a ser más competitivas.

Conclusiones

La principal motivación de realizar esta investigación fue analizar, definir y describir los factores que afrontan las organizaciones, en particular las pequeñas y medianas empresas para acceder a financiamiento público, utilizando como instrumento metodológico a la NMX-IMNC-002-2008, en este sentido y posterior al análisis y descripción que se realizó durante el capitulado de la presente Tesis, la respuesta a la pregunta de investigación sobre ¿qué factores determinan que las PyMES formulen proyectos tecnológicos de manera efectiva conforme a la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 y que accedan a financiamiento público? se pudieron identificar dos grupos, el primero al que denominaremos endógeno, es decir, factores que competen a la NMX-GT-002-IMNC-2008 se identificaron los siguientes:

- Nivel de conocimiento de la empresa: Las pequeñas y medianas empresas dependiendo de su nivel de madurez tecnológica, permitirá la absorción del conocimiento brindado por la NMX-GT-002-IMNC-2008 y en su caso facilitará la formulación de proyectos tecnológicos.
- Heterogeneidad de interpretaciones, el cual depende del grado de profesionalización del grupo de trabajo y su experiencia en la formulación proyectos tecnológicos, así como de su conocimiento de la NMX-GT-002-IMNC-2008.
- Alineación del contenido de la norma al proyecto.
- El tiempo necesario para cubrir los requisitos señalados por la NMX-GT-002-IMNC-2008.

Además, el otro grupo de elementos a los cuales se denominarán exógenos a la NMX-GT-002-IMNC-2008, éstos también contribuyen a la complejidad en la comprensión y uso de la norma y conlleva una desmotivación por parte de las organizaciones para formular proyectos conforme a los lineamientos establecidos. Dichos factores son los siguientes:

- El proyecto debe estar alineado a las necesidades y exigencias del mercado, no solamente para obtener el financiamiento.
- Los programas de apoyo que financian proyectos de innovación tecnológica, son complementarios a la inversión de la empresa;
- La empresa debe dar un seguimiento puntual a los requisitos legales, fiscales y administrativos para integrar un proyecto tecnológico en tiempo y forma bajo un programa de apoyo, para evitar sanciones administrativas o legales que puedan poner en riesgo su estabilidad o en el peor de los casos, existencia en el mercado.
- En este sentido, y considerando el análisis y definición de los factores anteriores, así como la hipótesis planteada al inicio de la presente Tesis, se puede validar que, en efecto, la falta de planeación, el corto tiempo para el desarrollo de proyectos tecnológicos y la incorrecta aplicación de los lineamientos normativos, en este caso de la NMX-GT-002-IMNC-2008 son válidos, pues de acuerdo a los resultados obtenidos por en análisis documental, referencial y de campo, estos factores fueron identificados.

Además, como lo pudimos demostrar en el Capítulo III sobre el contexto en el que se desarrolla la NMX-GT-002-IMNC-2008, es necesario reconocer que ésta se encuentra dentro de un número privilegiado de normas a nivel internacional que se utilizan en países altamente desarrollados y que buscan fomentar la innovación en sus países; y en este sentido, las principales conclusiones sobre el contenido de la NMX-GT-002-IMNC-2008 fueron:

- Se considera como una de las pioneras en Latinoamérica en temas de homologación de criterios para crear proyectos de desarrollo tecnológico e innovación.
- Adicional a ello, es indispensable mencionar que aunque existen diversos mecanismos de apoyo público para financiar proyectos de información

tecnológica, solamente un programa es el que basa sus requisitos técnicos conforme a lo establecido a la NMX-GT-002-IMNC-2008 , por lo que para efectos de esta investigación, es necesario resaltar que la difusión de este tipo de información aún no es suficiente para que más organizaciones alineen los requisitos a sus estrategias de negocio o viceversa, pues, de acuerdo a los resultados de la encuesta realizada, es necesaria la experiencia y cierto grado de especialización para utilizarla.

Finalmente, y dada la investigación documental, referencial y la encuesta realizada a una muestra de diseñadores de proyectos de innovación tecnológica, es necesario destacar, que a pesar de que existe información disponible para formular proyectos tecnológicos, se descubrió que:

- Para el grupo entrevistado aún es necesario crear mecanismos más efectivos que puedan facilitar el conocimiento y comprensión de esta información, pues las PyMES aún enfrentan grandes retos a nivel micro, meso, macro y meta para poder contribuir a la competitividad de su organización, sector, región o país, y que van de la mano a la estrategia y objetivos en términos de competitividad que tenemos en México.
- Esto nos representa una gran área de oportunidad para invertir en mecanismos que faciliten la difusión del conocimiento existente y que, de acuerdo a los expertos entrevistados, sería muy útil como base metodológica para formular proyectos exitosos.
- Por lo que la propuesta de la presente investigación sobre generar una guía metodológica considerando algunas características como disponibilidad de 24 horas, se encuentren en línea y no tengan costos podría facilitar la formulación de proyectos tecnológicos conforme a los requisitos señalados por la NMX-GT-002-IMNC-2008.
- Sin embargo, aunque la primer motivación de realizar esta investigación partió de la validación de situaciones diversas durante mi experiencia laboral, fue un

trabajo que hizo más evidente la necesidad que tiene el sector privado por conocer tanto las herramientas metodológicas existentes, los medios para difundirlas y los mecanismos de apoyo que pueden motivar más a las empresas a innovar en México, por lo que posterior a esta investigación, y gracias a la apertura que he obtenido por parte del Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) para poder describir una de sus normas desde la perspectiva académica, me motiva a crear canales de comunicación con el Instituto y otras instituciones para seguir mejorando y desarrollando mecanismos basados en la información actual pero utilizando la tecnología y los nuevos mecanismos de difusión e interacción que tiene la sociedad, a fin de reconocer, difundir y contribuir en la formación de más talento para formular proyectos de innovación tecnológica.

Glosario

- **Capital intelectual:**

Bienes intangibles producto del intelecto humano que constituyen la suma y sinergia de todos los conocimientos de una organización, que generan o tienen el potencial de generar valor. Es la combinación de los recursos humanos, organizativos y relacionales. Fuente: FCCYT, 2015.

- **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 o servicios, o de la forma en que éstos son comercializados o de cómo se estructura la organización para ofrecerlos, resultando en: incremento en ventas y/o participación de mercado, entrada en nuevos mercados, incremento en margen de utilidad, incremento en la productividad, reducción de costos, entre otros. Fuente: FCCYT, 2015.

- **Conocimiento:**

Es una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextualizada e ideas expertas que proveen una estructura para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. Se origina y es aplicado en la mente de los conocedores. En las organizaciones frecuentemente está incorporado no sólo en documentos, sino también en rutinas organizacionales, procesos, prácticas y normas. Fuentes: Dutrénit G. y Vera-Cruz, A., 2005

- **Innovación:**

Cualquier mejora o desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios que producen transacciones comerciales. Jasso, 2004

- **Muestra en el proceso cualitativo:**

Grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia (Sampieri, et al, 2010)

- **Norma:**

Es una regla del ordenamiento jurídico existente que tiene como objetivo regular el comportamiento de una sociedad. Wikipedia, 2016.

- **Proceso:**

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, con un objetivo claro, que combina diversos recursos, prácticas de operación y de organización, para generar un resultado deseado. Fuente: IMNC, 2007 (NMX-GT-001: 2007).

- **Productividad:**

Es la relación entre la producción (o ventas) de una organización, y la cantidad de insumos utilizados. FCCYT, 2015.

- **Proyecto tecnológico:**

Es un proceso único de actividades de tecnológicas organizadas y dirigidas a capitalizar el valor potencial de un recurso tecnológico. FES Acatlán, UNAM. Consulta 2016.

- **Proyecto:**

Proceso único que consiste en 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 (NMX-GT-001: 2007). EOI, 2012.

- **Tecnología:**

Método o procedimiento que sirve para realizar algo, esta definición incluye herramientas, conocimientos, equipo y todo lo necesario para su realización. FCCYT, 2015.

- **Ventaja competitiva:**

Diferencia positiva generada por una organización respecto de otras que participan en el mismo mercado, debido a una mejor gestión de sus recursos, o a procesos superiores o a productos altamente diferenciados. Fuente: PNTi 2015.

- **Vigilancia Tecnológica:**

Es un proceso sistemático de identificación y evaluación de los avances tecnológicos que son críticos para reforzar las ventajas competitivas de las organizaciones. Permite identificar: tendencias tecnológicas, oportunidades de negocio, socios estratégicos, tecnologías afines a la empresa, así como investigadores, tecnólogos o colaboradores que podrían ayudarle a desarrollar e innovar tecnologías (UNE 160006: 2006). Fuente: FCCYT, 2015.

Bibliografía

- Barón, M. (2004). *Enseñar y aprender tecnología: propuestas didácticas desde la Teoría de Sistemas*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Jasso Villazul J, Valdés, L. A. coord. (2004). *El Valor de la Tecnología en el siglo XXI*. México, México, UNAM: Fondo Editorial Facultad de Contaduría y Administración. P. 169
- Jasso, J. (2004). Relevancia de la Innovación y las Redes Institucionales. *Año IX(25)*, [s.l.i.] p. 5-18.
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico* (Quinta reimpresión ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Solleiro, J. L. (2008). Gestión tecnológica: conceptos y prácticas. (pág. 122). Ciudad de México: México.

Recursos electrónicos

- Ángel Álvarez, B. E. (2009). *Lupa Empresarial*. Recuperado el 2016, disponible en: <http://www.ceipa.edu.co/lupa/index.php/lupa/article/view/94/182>
- Asociación Española de Normalización y Certificación. "Normalización y Certificación en I+D+i". *Revista e crea eivissa*, memorias de la I Jornada de creativitat i innovació empresarial Eivissa Crea, (10 de julio de 2016), disponible en: <http://www.eivissa.es/ecrea/phocadownload/aenor%20idi.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. Knowledge Management Toolkit. En Fondo Multilateral de Inversiones (2013) (Consulta: Noviembre, 2016, disponible: <http://kmtoolkit-external.fomin.org/>

British Standards (2008), "Design management systems - Part 1: Guide to managing innovation", 3a edición, 94 p. (21 de julio de 2016), disponible en: <http://haenschqe.ru/assets/files/BS%207000-1-2008.pdf>

Capeáns Hurtado C, Rodríguez Puente R. Compatibilidad tecnológica en el despliegue de sistemas de gestión empresarial. (Spanish). *Revista Cubana De Ciencias Informáticas* [serial online]. April 2015;9(2):29. Disponible en: Supplemental Index, Ipswich, MA. Accessed August 14, 2016.

Cataño, G. +. (2008). *Redes de conocimiento en sistemas regionales de innovación: un estudio comparado: el caso de las PYMES en Antioquia y el País Vasco*. Medellín, Colombia: Instituto Tecnológico Metropolitano.

Durán J, Martínez M, Triano J. La vigilancia tecnológica en la gestión de proyectos de I+D+i: recursos y herramientas. (Spanish). *El Profesional De La Información* [serial online]. November 2006;15(6):411-419. Available from: Fuente Académica, Ipswich, MA. Accessed August 14, 2016.

Fernández-Quijada, D. (2013). La innovación tecnológica : creación, difusión y adopción de las TIC. En UOC (Ed.). (pág. 84). Barcelona, España: Universitat Oberta de Catalunya.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2012). "Glosario Términos relacionados con la Innovación", Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., México, p 20. (28 de julio de 2016), disponible en: http://www.foroconsultivo.org.mx/asuntos/temas_innovacion/glosario_innovacion.pdf

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2013). "Impulso a la Productividad para la Competitividad una propuesta para México", en Ciclos de Conferencias, Foros y Talleres 2013. Editores: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. y Comisión de Competitividad de la LXII Legislatura de la Cámara de Diputados, México, p 264. (14 de julio de 2016) disponible en: http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/talleres_de_competitividad.pdf

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2015). "Catálogo de Programas para el fomento a la Innovación y la Vinculación en las Empresas 2015", Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., México, p 116. (25 de julio de 2016), disponible en:

http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/catalogo_programas_2015.pdf

Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i. España: Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), 2006, p. 10

Gestión de la Tecnología: Proyectos Tecnológicos: Requisitos = Technology Management : Technological Projects : Requirements [e-book]. México: Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, c2008; 2008, 20 p.

Mauri M, Fa M. UNE 166002:2006: Estandarizar y Sistematizar la I+D+I la Norma y la Importancia de las TIC en su Implementación. (Spanish). DYNA - Ingeniería E Industria [serial online]. September 2008;83(6):325-331. Disponible en: Art Source, Ipswich, MA. Accessed August 14, 2016.

Medellín, E. (2006). *Gestión de cartera de proyectos tecnológicos*. Cuadernos de Gestión de Tecnología. Premio Nacional de Tecnología, México. 35 p.
Disponible en:

http://www.contactopyme.gob.mx/cpyme/archivos/metodologias/fp2005-1521/cuaderno_de_gestion.pdf

México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI. (2009). Minimonografía. Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Censos Económicos 2014. *Censos Económicos 2014*. (G. e. Instituto Nacional de Estadística, Ed.) México. Disponible en:

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5354625&fecha=30/07/2014

México, Presidencia de la República. (30 de Julio de 2014). Diario Oficial de la Federación. *Decreto del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. México, México.

México, Presidencia de la República. (5 de Junio de 2002). Diario Oficial de la Federación. *Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Distrito Federal, México. Disponible en:
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/243.pdf>

México, Secretaría de Economía, Instituto Nacional del Emprendedor, presentación en línea: “Innovación y desarrollo tecnológico en las PYMES” 30 de enero de 2014, p. 19 (12 de julio de 2016), disponible en:
www.foroconsultivo.org.mx/eventos_realizados/.../adrian_carrillo_inadem.pdf

Navarro, M. (2001). “Los sistemas Nacionales de Innovación”, *Universidad Complutense*. (I. d. Financiero, Ed.), p. 33, disponible en E-Prints Complutense:
<http://eprints.ucm.es/6759/1/26-01.pdf>*

OCDE. (2012). *La Estrategia de Innovación de la OCDE: Empezar Hoy El Mañana*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. OCDE - Foro Consultivo Científico y Tecnológico. 249 p. Disponible en:
http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/estrategia_innovacion_ocde.pdf

OECD. (2010). *Oslo Manual*. Unión Europea: Eurostat. Recuperado el 22 de Enero de 2016, de <http://www.oecd.org/sti/inno/2367580.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE. (2012). *Evaluación de la OCDE del sector de las nuevas empresas basadas en el conocimiento*. México: OCDE. 97 p. Disponibnle en:
http://www.oecd.org/centrodemexico/Evaluaci%C3%B3n_de_la_OCDE_del_sector_de_las_nuevas_empresas_%20IMPRESA-1.pdf

Pastor, J. (2016). *Wiki Eoi*. “Evolución del concepto de innovación en innovación y creatividad 2”, *Wiki libro: Innovación y Creatividad*, Escuela de Organización Industrial, España, (13 enero de 2016), disponible en
<http://www.eoi.es/>

Serviguide, “Aprobada la norma europea para sistemas de gestión de la innovación”,
Nuestras reflexiones sobre innovación e I+D, España, 18 de junio de 2013, <
[http://innovacion-serviguide.blogspot.mx/2013/06/aprobada-la-norma-europea-
para-sistemas.html](http://innovacion-serviguide.blogspot.mx/2013/06/aprobada-la-norma-europea-para-sistemas.html)> (14 de junio de 2016) [s.p.]

Universidade de Aveiro, “Implementacao de Sistemas de Gestao Da IDI - Norma NP
4457: 2007”, 3i Club de Innovación. Portugal, 55 p., (8 de julio de 2016),
disponible en: <https://www.ua.pt/uatec/ReadObject.aspx?obj=14236>

Jasso J. (1998) De los Sistemas Nacionales a los Suprarregionales y Subnacionales de
Innovación. Propuesta Analítica y Conceptual, en Revista de Economía y
Empresa, Editorial: Asociación Europea de Dirección y Economía de la
Empresa, No. 34 Vol. XII (2ª Época), tercer cuatrimestre, 1998, págs. 115-131,
ISSN: 0213-2834

Hernández Sampieri, Roberto / Fernández Collado, Carlos / Baptista Lucio, Pilar.
(2010), Metodología de la investigación, México: McGraw-Hill Interamericana, 5ª
edición

Anexo 1. Instrumento de estadística descriptiva aplicada a una muestra dirigida.

Se diseñó un instrumento en formato de encuesta en línea, la cual fue aplicada a una muestra dirigida con las siguientes características: diseñadores de proyecto de innovación tecnológica, con mínimo de 3 años de experiencia en la elaboración de proyectos tecnológicos mismos que podrían ser empresarios o consultores independientes.

Para la selección del grupo entrevistado se utilizaron los siguientes recursos:

- a) Bases de datos especializada de profesionistas (recurso electrónico linkedin.com)
- b) Red personal de contactos profesionales
- c) Directorio de empresas tecnológicas

A continuación se muestra la encuesta realizada, la cual se elaboró:

Guía para la formulación de proyectos de innovación tecnológica

Esta encuesta busca conocer el grado de conocimiento y utilización de la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 en la elaboración de proyectos de I+D+i

*Obligatorio

1. Dirección de correo electrónico *

2. ¿En qué grado conoce el contenido de la Norma Mexicana NMX- GT-002-IMNC-2008 sobre requisitos de los proyectos tecnológicos? *

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Nulo	<input type="radio"/>	Muy alto				

3. ¿Utiliza la norma como base metodológica para formular los proyectos de innovación tecnológica en su empresa? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- No la conozco

4. ¿Qué tan complejo le resulta el contenido de la norma? *

Marca solo un óvalo.

- Muy complejo
- Complejo
- Nada complejo

5. Si su respuesta anterior fue complejo o muy complejo ¿Qué factores considera que hacen complejo el entendimiento de la norma? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Diversidad de interpretaciones
- Experiencia del grupo de trabajo
- Diseño o naturaleza del proyecto
- Aplicación de la norma al proyecto
- Alineación de la norma a los objetivos de la empresa
- Tiempo necesario para cubrir los requisitos
- Ninguno de los anteriores

6. 5. ¿Qué recurso utilizaría para facilitar la comprensión de la Norma? *

Marca solo un óvalo.

- Guías interactivas
- Videotutoriales
- Consultoría especializada
- Cursos

7. 6. ¿Qué características tendría este recurso? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Disponible 24 horas
- Presencial
- Sin costo
- Online
- Interactivo

¡Muchas gracias por su apoyo!

- Recibir una copia de mis respuestas

Con la tecnología de
 Google Forms

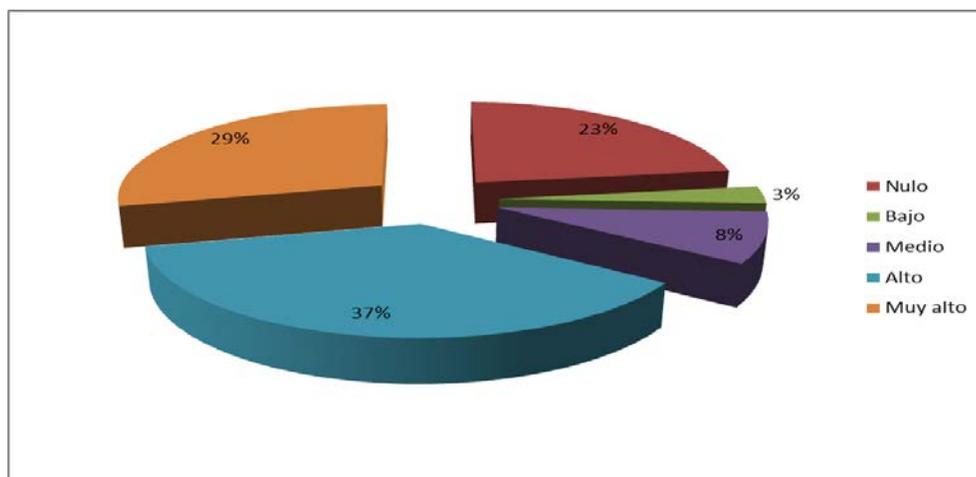
Anexo 2. Resultados de la encuesta realizada a diseñadores de proyectos de innovación tecnológica.

Guía para la formulación de proyectos de innovación tecnológica

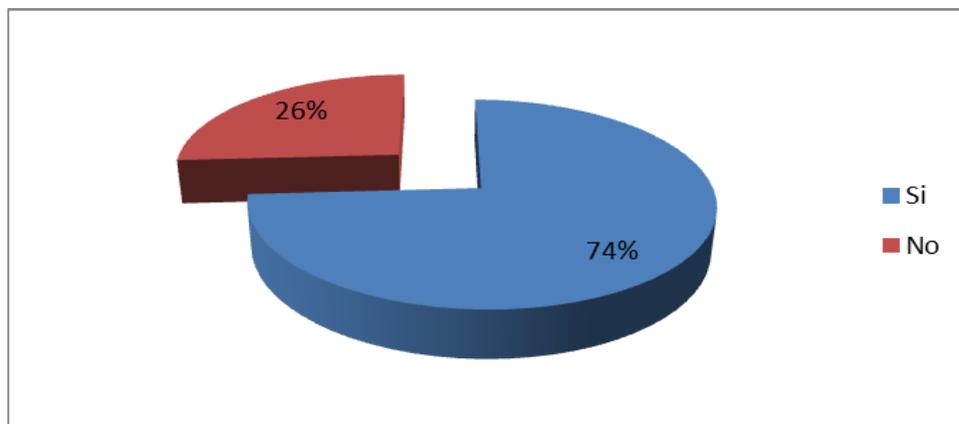
Esta encuesta busca conocer el grado de conocimiento y utilización de la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 en la elaboración de proyectos de I+D+i

*Obligatorio

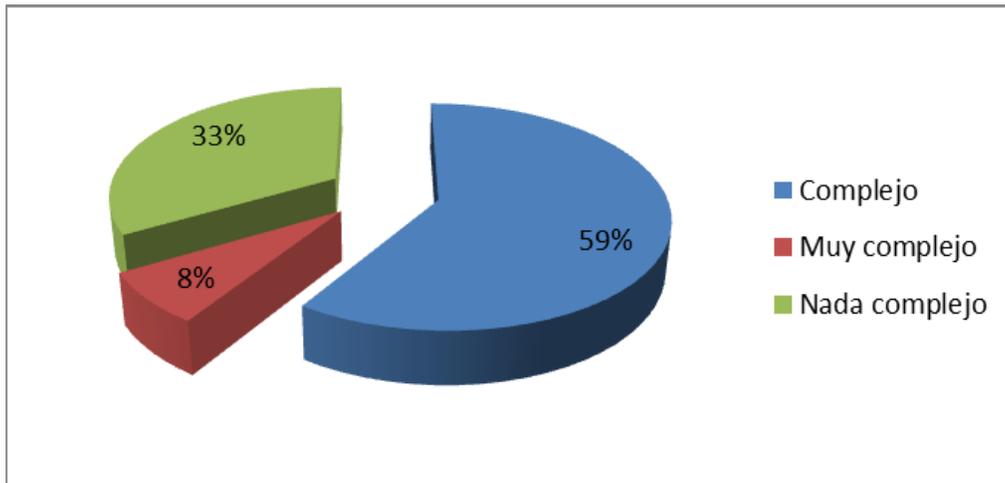
1. ¿En qué grado conoce el contenido de la Norma Mexicana NMX- GT-002-IMNC-2008 sobre requisitos de los proyectos tecnológicos? *



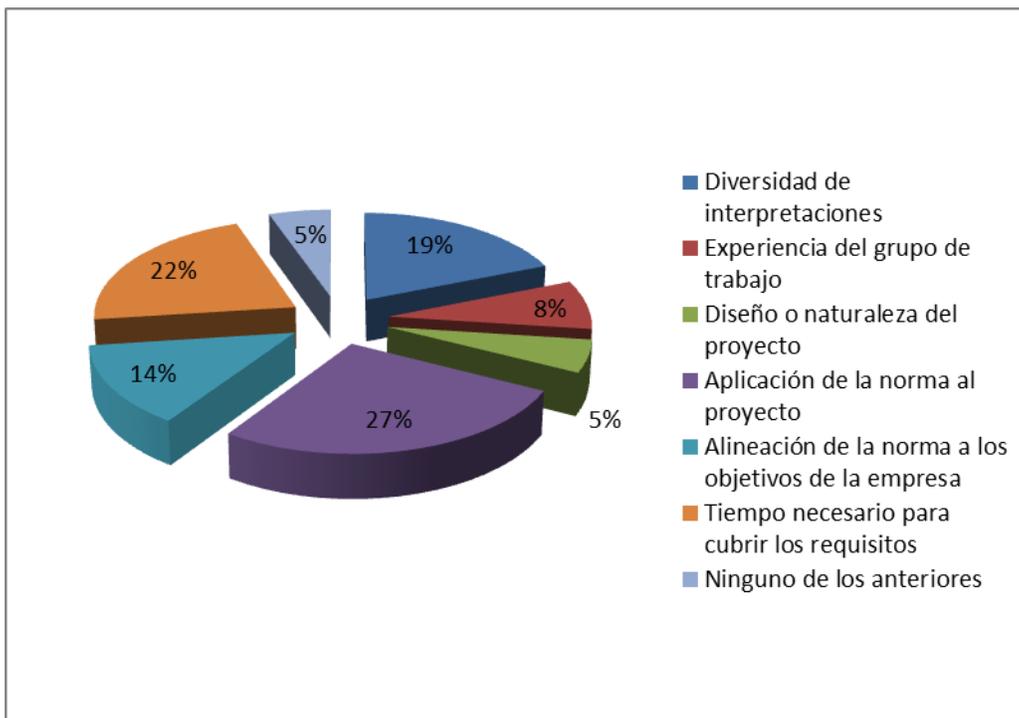
2. ¿Utiliza la norma como base metodológica para formular los proyectos de innovación tecnológica en su empresa? *



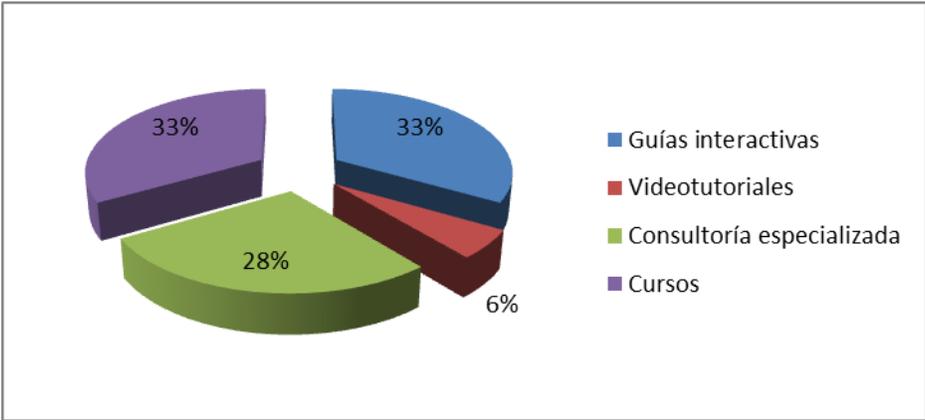
3. ¿Qué tan complejo le resulta el contenido de la norma? *



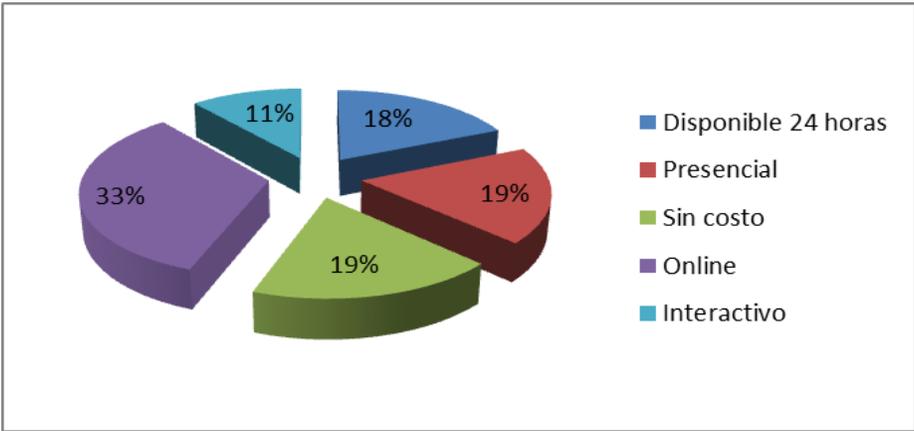
4. Si su respuesta anterior fue complejo o muy complejo ¿Qué factores considera que hacen complejo el entendimiento de la norma? *



5. ¿Qué recurso utilizaría para facilitar la comprensión de la Norma? *



6. ¿Qué características tendría este recurso? *



Anexo 3. Constancia emitida por el IMNC para uso exclusivo de las citas y contenido de la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 para fines académicos y obtención de grado.

Como parte de la presente investigación, se realizó un acercamiento al Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC), organismo que expide la NMX-GT-002-IMNC-2008, el cual al conocer el contenido y las citas que se hacen referencia a la misma y la finalidad de dicho documento, otorgó la autorización de uso y divulgación para fines exclusivamente académicos y para la obtención de grado de la que suscribe la presente investigación.

A continuación se anexa el documento emitido por el IMNC.

*****SIN TEXTO*****

Ciudad de México, 25 de enero de 2017

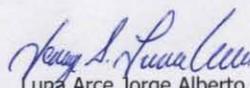
DR. ADRIÁN MÉNDEZ SALVATORIO
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
P R E S E N T E

Estimado Doctor Méndez:

Por medio de la presente queremos hacer de su conocimiento que el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC), a través de su Coordinación de Normalización, reconoce y autoriza para uso exclusivamente académico, las citas y referencias correspondientes a la Norma NMX-GT-002-IMNC-2008 sobre los requisitos para proyectos tecnológicos, que se incluyen en el contenido de la tesis: "Diseño de una guía metodológica interactiva para PyMEs basada en la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 para la presentación de proyectos de innovación tecnológica", elaborada por la Lic. Marcela Iransue Angeles Gutiérrez, con el objeto de llevar a cabo el proceso de obtención de grado de Maestra en Administración de la Tecnología de su respetable Institución.

Sin otro particular, le envió un cordial saludo.

Atentamente,



Luna Arce Jorge Alberto
Coordinador de Normalización

c.c.p. Mtro. Alfredo Corona Cabrera, Director de tesis