

CONVOCATORIA PARA REGISTRAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN  
ANEXO 3  
ESTADO DE MADUREZ DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Instrucciones: Este instrumento fue creado para facilitar la identificación del Estado de Madurez de su Proyecto (EMP) de investigación.

En el instrumento se pueden identificar nueve niveles y para cada nivel se han incluido una serie de preguntas que permitirán identificar los criterios mínimos que se requieren para que su proyecto se considere en ese estado de madurez.

Le pedimos por favor lea cuidadosamente las preguntas de cada estado y conteste Sí/No según sea el caso. Cada respuesta debe ir acompañada de una justificación.

Para determinar en que estado de madurez se encuentra su proyecto, seleccione el estado en el que todas las respuestas se contestaron con un "Sí".

Estado de Madurez del proyecto	No.	Elementos clave	Actividades de vinculación/intervención/transerencia	ID	Parámetros esperados al final de la etapa. Si no ha cumplido con los siguientes aspectos, se encuentra en un nivel inferior del EMP.	Conteste sí o no	Justificación de su respuesta
Desarrollo del proyecto	1	Investigación básica. Principios básicos observados y reportados.  Artículos científicos publicados sobre los principios del objeto de investigación	No hay ninguna actividad	1.1	¿Finalizó con la investigación básica de su idea?		
				1.2	¿Identificó principios de investigación básica que pudieran trasladarse en principios nuevos que puedan ser utilizados?		
	2	Investigación aplicada.  Publicaciones o referencias que subrayan las aplicaciones de los resultados de investigación.	Se comienzan a formular posibles usos o aplicaciones de los resultados de investigación. El tema de propiedad intelectual cobra interés sobre ventajas competitivas en el mercado y sobre el derecho de explotación y/o no infracción por uso de los resultados de investigación.	2.1	¿Realizó un análisis de los artículos científicos, modelos o teorías científicas que respaldan la aplicación de la idea en algún sector?		
				2.2	¿Realizó estudios de búsqueda y análisis de protección de propiedad intelectual (patentes, modelos de utilidad, derechos de autor, etc) a nivel nacional e internacional, y los resultados indicaron que no existe un desarrollo igual a su idea?		
				2.3	¿Ha desarrollado herramientas analíticas para la simulación o análisis de su aplicación?		
				2.4	¿Ha explorado posibles usuarios de los resultados de la investigación?		
Validación de concepto	3	Prueba experimental de concepto  Primera evaluación de la factibilidad de un concepto	Inicio de la validación de la idea de aplicación - posible producto/servicio - posible mercado	3.1	¿Tiene identificados los componentes o elementos del posible producto/servicio?		
				3.2	¿Ha llevado a cabo algún proceso de validación de mercado sobre sus resultados de investigación? (primeras pláticas con posibles usuarios)		
				3.3	¿Los resultados de la búsqueda y análisis de patentes, derechos de autor, etc. indicaron que el producto/servicio puede ser protegido mediante algún mecanismo de protección?		
				3.4	¿Ha realizado un estudio sobre los aspectos regulatorios (comités de ética, normas, ISO's, y certificaciones) que son requeridos para su producto/servicio?		
	4	Desarrollo Validación en un entorno controlado  Validación de un prototipo inicial con componentes integrados	Diseño del producto/servicio	3.5	¿Se ha identificado el potencial y escalabilidad del producto/servicio?		
				4.1	¿Ha integrado los componentes principales de su producto/servicio?		
Desarrollo de prototipo	5	Desarrollo Validación en condiciones de un entorno relevante (condiciones existentes en un entorno real)  La integración de los componentes empieza a ser de alta confiabilidad. Para el caso de plataformas tecnológicas, el ambiente relevante debe considerar condiciones industriales, no de laboratorio experimental académico. Proceso de planeación del producto/servicio en su fase comercial	Desarrollo de la versión preliminar de su producto/servicio	4.2	¿Ha realizado pruebas de validación de efectividad de dicho producto/servicio?		
				4.3	¿Ha explorado con mayor profundidad aspectos / certificaciones relacionados con el desarrollo su producto/servicio?		
				4.4	¿Ha continuado la validación de mercado de su producto/servicio con más entrevistas con usuarios potenciales y estudios de mercado?		
				4.5	¿Su producto/servicio funciona en un entorno controlado?		
	6	Demostración Producto/servicio en un ambiente relevante  Pre-producción de un producto/servicio, incluyendo pruebas en un ambiente real.  Para el caso de plataformas tecnológicas, el ambiente relevante debe considerar condiciones industriales, no de laboratorio experimental académico.	Demostración de mercado -early adopters- pruebas beta	4.6	¿Identificó los riesgos de mercado y financieros con un plan de mitigación de los mismos?		
				4.7	¿Tiene definida una estrategia de gestión de la propiedad intelectual?		
Producción piloto y demostración	7	Desarrollo de Producto/Servicio Demostración de prototipo en un ambiente operativo real  Producción a baja escala para demostración en ambiente operativo real.	Primer prueba piloto y pruebas finales reales	4.8	¿Tiene contemplado un plan de transferencia?		
				5.1	¿Ha probado la versión preliminar de su producto/servicio en condiciones de un ambiente real?		
				5.2	¿Tiene plenamente identificadas y considerados aspectos de manufacturabilidad/sistematización del futuro producto/servicio?		
				5.3	¿La versión preliminar de su producto/servicio cumple con las normas y/o previsiones legales o del medio ambiente del sector?		
	8	Desarrollo de Producto/Servicio Sistema completo y evaluado  Manufacturabilidad/sistematización probada y validada para ambiente real.	Desarrollo de la versión final de su	5.4	¿Actualizó el estudio de protección de propiedad intelectual (patentes, modelos de utilidad, derechos de autor, etc) nacionales e internacional, y tiene definida una estrategia de gestión de la propiedad intelectual? (benchmark)		
				6.1	¿Tiene integrados todos los componentes del producto/servicio y manufactura en una planta piloto o entorno de desarrollo?		
Introducción inicial al mercado	8	Desarrollo de Producto/Servicio Sistema completo y evaluado  Manufacturabilidad/sistematización probada y validada para ambiente real.	Desarrollo de la versión final de su	6.2	¿Tiene alineado el nuevo producto/servicio con los recursos tecnológicos necesarios para su producción/sistematización?		
				6.3	¿Cuenta con usuarios potenciales que prueben la producción/sistematización a baja escala?		
				6.4	¿Cuenta con una organización operativa acorde a las necesidades de operación de la producción/sistematización? (mercadotecnia, logística, producción y otros)		
				6.5	¿Inició el proceso sobre el registro de las certificaciones requeridas por instancias gubernamentales para la producción/sistematización y despliegue de la versión preliminar de su producto/servicio del producto/servicio?		
Introducción inicial al mercado	8	Desarrollo de Producto/Servicio Sistema completo y evaluado  Manufacturabilidad/sistematización probada y validada para ambiente real.	Desarrollo de la versión final de su	7.1	¿Cuenta con un proceso operacional en baja escala? (produciendo productos/servicios comerciales)		
				7.2	¿Cuenta con usuarios potenciales que prueben la versión final del producto/servicio?		
				7.3	¿Cuenta con una estructura organizacional adecuada para la implementación?		
				7.4	¿Cuenta con un producto/servicio terminado para prueba de primeros clientes?		
Introducción inicial al mercado	8	Desarrollo de Producto/Servicio Sistema completo y evaluado  Manufacturabilidad/sistematización probada y validada para ambiente real.	Desarrollo de la versión final de su	8.1	¿Se encuentra manufacturando/sistematizado el producto/servicio en su versión final?		
				8.2	¿Tiene un producto/servicio comercializable?		
				8.3	¿Su organización es operativa al 100%?		
				8.4	¿Su prototipo cumple con estándares del sector o la industria en cuestión?		

		Producto o servicio comercializable. Resultados de las pruebas en su configuración final.	producto/servicio	8.5	¿Elaboró los documentos para la utilización y mantenimiento del producto/servicio (manual del usuario, soporte técnico, etc)?		
Expansión de mercado	9	<b>Producto/servicio terminado</b> <b>Pruebas con éxito en entorno real</b> <b>Despliegue</b>  Producto/Servicio disponible en el mercado. Aplicación comercial (si aplica).	Entrega de producto/servicio para producción/implementación en serie y comercialización, en su caso	9.1	¿Cuenta con producción sostenida del producto/servicio?		
				9.2	¿Cuenta con un producto/servicio con un crecimiento de mercado?		
				9.3	¿Cuenta con cambios incrementales de producto/servicio que le lleven a crear nuevas versiones?		
				9.4	¿Los procesos de manufactura, producción o sistematización son optimizados a través de innovaciones incrementales?		

Conceptos:

*Technology Readiness Level, TRL* : Es una escala de medición usada para evaluar o medir el nivel de madurez de una tecnología particular. Cada proyecto tecnológico es evaluado frente a los parámetros de cada nivel tecnológico y es asignado a una clasificación basada en el progreso del proyecto.

Investigación y Desarrollo Experimental (I+D): Es una actividad de innovación tecnológica puede ser llevada a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, siendo utilizada no sólo como la fuente de ideas creadoras sino también para resolver los problemas que pueden surgir en cualquier fase de dicho proceso hasta su culminación. Comprende la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.

El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes

Fuente: Manual de Frascati (2002) OCDE, *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental* I.

Innovación: Es la introducción al mercado de un producto (bien o servicio), proceso, método de comercialización o método organizacional nuevo o significativamente mejorado, por parte de una organización. (Manual de Oslo, 2005, OCDE, Tercera edición.) Observe que sus principales características son que es algo nuevo, único y comercializable.

Innovación tecnológica: Innovación que se distingue por una mejora o novedad en las características del desempeño de los productos o servicios, y su aplicabilidad en la práctica dependerá del grado en que dichas características y su grado de novedad sean un factor importante en las ventas de una empresa o industria concerniente. (Manual de Oslo, 2005, OCDE, Tercera edición.)

Desarrollo tecnológico: Desarrollo Tecnológico. Uso sistemático del conocimiento y la investigación dirigidos hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos incluyendo el diseño, desarrollo, mejora de prototipos, procesos, productos, servicios o modelos organizativos (LCTI).

Propiedad intelectual: Conjunto de derechos de carácter exclusivo que otorga el Estado, por tiempo determinado, a las personas físicas o morales que han realizado creaciones intelectuales abarcando las obras contempladas por la Propiedad Industrial, Derechos de Obtenor y el Derecho de Autor. (NMX-GT-001-IMNC-2007)

Principios básicos: Es aquello que sustenta, respalda y da validez a la idea y traza la línea de investigación.

Validación comercial / Quick Look: Poder identificar-validar, a través del contacto con fuentes primarias directas, las secciones del CANVAS relacionadas con los segmentos de clientes, mercado y propuesta de valor que agrega la oferta tecnológica.

El Quick Look contiene lo siguiente, utilizando como referencia fuentes secundarias como marco referencial, pero principalmente de fuente primarias (de preferencia al menos 100 entrevistas con actores clave de la industria en cuestión) : Descripción de la tecnología, beneficios potenciales, mercados potenciales para la comercialización, interés de los mercados, estado que guarda el desarrollo tecnológico, proceso de protección intelectual, tecnologías que compiten y competidores "análisis de benchmarking", identificación de barreras de entrada al mercado, recomendaciones, medición del nivel potencial de comercialización, realizar entrevistas con expertos de mercado y de transferencia de tecnología y documentación de entrevistas (Internet, presenciales, telefónicas, grupos de enfoque, etc.).

Ambiente operativo real: Pruebas y validaciones con usuarios reales y potenciales.

Instrumento basado en:  
 Dirección de comercialización de Tecnología del CONACYT, 2015, *Etapas de maduración tecnológica, según metodología "Technology Readiness Level" de la NASA* , [https://www.cibnor.gob.mx/images/stories/covisti/ott\\_cepat/Niveles\\_de\\_Maduracion\\_Tecnologica.pdf?anexo-1-niveles-de-maduracion-tecnologica/file](https://www.cibnor.gob.mx/images/stories/covisti/ott_cepat/Niveles_de_Maduracion_Tecnologica.pdf?anexo-1-niveles-de-maduracion-tecnologica/file)

CONACYT. 2019. Anexo 1. Diagnóstico de madurez de la tecnología propuesta. Convocatoria 2019-1 "Programa estratégico nacional de tecnología e innovación abierta (PENTA)".