



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

**CONVOCATORIA 2025 PARA EL FINANCIAMIENTO DE PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL "TRASLADA" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**ANEXO 3. NIVELES DE MADURACIÓN TECNOLÓGICA [TRL]**

Nivel TRL	Nivel relativo de la tecnología	Definición	Descripción concepto industrial	Descripción concepto de negocios	Esfuerzos de negocios
0	Investigación científica básica				
1	Investigación aplicada-tecnología básica	Observación y reporte de principios básicos	Este corresponde al nivel más bajo en cuanto al nivel de maduración tecnológica. Comienza la investigación científica básica. Se comienza la transición a investigación aplicada.	La investigación científica inicial se ha completado y se comienza la transición hacia investigación aplicada. Los principios básicos de la idea han sido cualitativamente postulados y observados.	No hay ninguna actividad de negocios.
2	Validación conceptual	Concepto de la tecnología o formulación de la aplicación.	Una vez que los principios básicos se observan, aplicaciones prácticas pueden llegar a una invención. Las aplicaciones son aún especulativas y puede aún no haber pruebas o análisis detallados que confirmen dichas suposiciones. Se tienen como evidencia publicaciones que describen una aplicación y que puedan proveer de un análisis para confirmar el concepto. El paso del nivel 1 al 2 consiste en la movilización de las ideas de la ciencia pura a la ciencia aplicada.	Se ha formulado el concepto de la tecnología, su aplicación y su puesta en práctica. Se perfila el plan de desarrollo. Estudios y pequeños experimentos proporcionan una "prueba de concepto" para los conceptos de la tecnología. Se han desarrollado herramientas analíticas para la simulación o análisis de la aplicación.	Se comienzan a formular posibles usos o aplicaciones de la tecnología. 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 la tecnología.



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

3		Prueba de concepto II	<p>Las actividades que se llevan a cabo son fuertemente de investigación y desarrollo, que incluyen estudios analíticos y estudios a escala laboratorio para validar físicamente las predicciones de los elementos separados de la tecnología. Se incluyen pruebas de laboratorio para medir parámetros y comparación con predicciones analíticas de subsistemas críticos. El trabajo ha evolucionado de un artículo científico a trabajo experimental que verifica que el concepto funciona como esperado. Los componentes de la tecnología son validados, pero aún no hay una intención de integrar componentes a un sistema completo. Modelado y simulación pueden ser usados para complementar los experimentos físicos.</p>	<p>Se han completado los primeros ensayos de laboratorio. El concepto y los procesos han sido demostrados a escala de laboratorio. Se ha identificado el potencial de los materiales y cuestiones de ampliación de escala. Se están validando los componentes de la Tecnología, aunque todavía no se intenta integrar los componentes en un sistema completo.</p>	<p>Inicio de la validación de la idea de aplicación- posible producto -posible mercado</p>
4	Desarrollo tecnológico	Validación de componentes o sistema en un ambiente de laboratorio	<p>Los componentes básicos están integrados, estableciendo que funcionarán en conjunto. Las etapas del 4 al 6 representan el puente de la investigación científica a la ingeniería. Este nivel es el primero para determinar si los componentes individuales trabajarán juntos como un sistema. Un sistema de laboratorio muy probablemente será una mezcla de equipo manual y componentes que requieran manejo especial, calibración o alineación para que funcionen en conjunto.</p>	<p>Los componentes de la tecnología han sido identificados. Una unidad de desarrollo de prototipo ha sido construida en el laboratorio y en un entorno controlado. Las operaciones han proporcionado datos para identificar el potencial de ampliación y cuestiones operativas. Las medidas validan las predicciones analíticas de los distintos elementos de la tecnología. Se ha validado la simulación de los procesos Se han desarrollado evaluaciones del ciclo de vida preliminares y modelos de evaluación económica.</p>	<p>Diseño de producto</p>



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

5		Componentes integrados a manera que la configuración del sistema sea similar a su aplicación final. Su operatividad es aún a nivel laboratorio.	Los componentes tecnológicos básicos son integrados a manera de que la configuración del sistema sea similar a una aplicación final en casi todas sus características. Se dan pruebas a escala en laboratorio y un sistema operativo condicionado. La diferencia mayor entre el nivel 4 y 5 es el incremento en la fidelidad del sistema y su ambiente hacia la aplicación final. El sistema probado es casi prototipo.	La tecnología se ha validado a través de pruebas en el entorno previsto, simulada o real. El nuevo hardware está listo para comenzarse a usar; se refina el modelado de los procesos [técnica y económicamente]. Se han validado evaluaciones del ciclo de vida y modelos de evaluación económica. Cuando sea relevante para su posterior ampliación, se han identificado los siguientes conceptos; salud y seguridad, limitaciones ambientales, regulatorios y de disponibilidad de recursos.	Desarrollo de prototipo comercial
6	Demostración tecnológica	Sistema de ingeniería en validación en ambiente en condiciones relevantes a las reales operativas. Aún a nivel prototipo.	Prototipo piloto con ingeniería con condiciones de escalamiento que le permitirán a la tecnología llegar a un sistema operativo. El prototipo debe ser capaz de desarrollar todas las funciones requeridas por un sistema operativo.	Los componentes y los procesos se han ampliado para demostrar el potencial industrial. El hardware se ha modificado y ampliado. La mayoría de los problemas identificados anteriormente se han resuelto. El prototipo se ha probado en condiciones muy cercanas a las que se espera vaya a funcionar. Se ha identificado y modelado el sistema a escala comercial completa. Se ha perfeccionado la evaluación del ciclo de vida y la evaluación económica.	Demostración de mercado – early adopters – Pruebas "Beta"
7	Condicionamiento de sistemas	Prototipo completo demostrado en ambiente relevante.	Prototipo final con sistema operativo funcional.	Se ha demostrado que la tecnología funciona y opera a escala pre-comercial. Se han identificado las cuestiones de la fabricación y operaciones finales. Se han resuelto cuestiones tecnológicas menores. La evaluación del ciclo de vida y la evaluación económica se han perfeccionado.	Primer corrida piloto y pruebas finales reales
8	Sistema final completo y evaluado a través de pruebas y demostraciones	Sistema final completo y evaluado a través de pruebas y demostraciones	La tecnología ha sido probada en su forma final y bajo condiciones supuestas. En muchos casos significa el final del desarrollo del sistema.	Todas las cuestiones operativas y de fabricación han sido resueltas. Se han elaborado documentos para la utilización y mantenimiento del producto. Se ha demostrado que la tecnología funciona a nivel comercial a través de una aplicación a gran escala.	



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

9	Operación del sistema	Operación de sistemas	La tecnología se encuentra en su forma final y operable en un número de condiciones operativas.	Se habla de producto completamente desarrollado y disponible para la sociedad.	Entrega de producto para producción en serie y comercialización
---	-----------------------	-----------------------	---	--	---

*Elaborado por la Dirección de Comercialización de Tecnología del CONACYT, febrero 2015*

**ANEXO 3. GUÍA PARA AUTODIAGNÓSTICO DE TRL. INFORMACIÓN A COMPLETARSE EN SIRELCIS**

Nivel de Madurez de Tecnología	Elementos clave	ID	Parámetros esperados al final de la etapa. Si no ha cumplido con los siguientes aspectos, se encuentra en un nivel inferior del TRL	SI o NO	Check list de información soporte que se incluye como parte de los insumos para la evaluación de la propuesta.  Por favor indique el nombre del archivo que contiene el material probatorio para cada pregunta (artículos, tesis libros, especifique otros) con el siguiente protocolo TRL1.1, TRL1.2, etc. No es obligatorio, pero servirán como insumos para la evaluación de las propuestas.
Desarrollo de la invención	1 Investigación básica. Principios básicos observados y reportados. Artículos científicos publicados sobre la nueva tecnología.	1	¿Finalizó con la investigación básica de su idea?		
		2	¿Identificó principios de investigación básica que pudieran trasladarse en principios nuevos que puedan ser utilizados en nuevas tecnologías?		
	2 Investigación de laboratorio. Concepto tecnológico y/o aplicación tecnológica formulada. Investigación Aplicada. Publicaciones o referencias que subrayan las aplicaciones de la nueva tecnología. Inicio de la Invención.	1	¿Realizó un análisis de los artículos científicos, modelos o teorías científicas que respaldan la aplicación de la idea en algún área tecnológica?		
		2	¿Realizó estudios de búsqueda y análisis de patentes a nivel nacional e internacional, y los resultados indicaron que no existe un desarrollo igual a su idea? (benchmark tecnológico)		
		3	¿Ha explorado principios básicos de manufacturabilidad?		
		4	¿Ha explorado posibles usuarios de la invención?		
		5	¿Cuenta con un grupo de investigación que pueda facilitar la evaluación inicial de factibilidad de la tecnología?		
	6	¿Tiene contemplado un plan de licenciamiento de tecnología a terceros?			
Validación del Concepto	3 Investigación de Laboratorio. Prueba experimental de concepto. Primera evaluación de la factibilidad de un concepto y su tecnología.	1	¿Tiene identificados los componentes de su invención tecnológica?		
		2	¿Ha llevado a cabo algún proceso de validación de mercado sobre su invención? (I+D en laboratorio más primeras pláticas con posibles usuarios)		



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

		3	¿Realizó/actualizó estudios de búsqueda y análisis de patentes a nivel nacional e internacional, y los resultados indicaron que no existe un desarrollo igual a su idea? (benchmark tecnológico)			
		4	¿Los resultados de la búsqueda y análisis de patentes indicaron que la invención puede ser protegida mediante algún mecanismo de protección?			
		5	¿Ha realizado un estudio sobre los aspectos regulatorios (comités de ética, normas, ISO, y certificaciones) que son requeridos para su invención tecnológica?			
		6	¿Tiene contemplado un plan de licenciamiento de tecnología a terceros?			
	4	Desarrollo tecnológico. Validación tecnológica a nivel laboratorio. Validación de un prototipo inicial con componentes integrados en laboratorio con baja confiabilidad de comportamiento.	1	¿Ha integrado los componentes principales de su invención tecnológica?		
			2	¿Ha realizado pruebas de validación de efectividad de dicha invención en laboratorio?		
			3	¿Ha explorado con mayor profundidad aspectos / certificaciones de manufacturabilidad relacionados con el desarrollo de su invención tecnológica?		
			4	¿Ha continuado la validación de mercado de su invención con más entrevistas con usuarios potenciales y estudios de mercado?		
			5	¿Su invención tecnológica funciona a nivel laboratorio?		
			6	¿Identificó los riesgos tecnológicos de mercado y financieros con un plan de mitigación de los mismos?		
			7	¿Actualizó el estudio de patentes nacionales e internacional, y tiene definida una estrategia de gestión de la propiedad intelectual? (benchmark tecnológico)		
			8	¿Tiene contemplado un plan de licenciamiento de tecnología a terceros?		
Desarrollo del prototipo	5	Desarrollo Tecnológico. Desarrollo Tecnológico. Tecnología validada en laboratorio, pero en condiciones de un entorno relevante (condiciones que simulan 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	1	¿Ha probado su prototipo en laboratorio en condiciones de un ambiente real?		
			2	¿Tiene plenamente identificadas y considerados aspectos de manufacturabilidad del futuro producto?		
			3	¿El prototipo a escala real cumple con las normas y/o previsiones legales o del medio ambiente del sector?		
			4	¿Actualizó el estudio de patentes nacionales e internacional, y tiene definida una estrategia de		



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación e Investigación  
Coordinación de Investigación en Salud

		académico. Proceso de planeación del negocio.		gestión de la propiedad intelectual? [benchmark tecnológico]		
Producción piloto y demostración	6	Demostración tecnológica. Tecnología <u>demostrada</u> en un ambiente relevante [Para el caso de plataformas tecnológicas, el ambiente relevante debe considerar condiciones industriales, no de laboratorio experimental académico]. Pre-producción de un producto, incluyendo pruebas en un ambiente real.	1	¿Tiene integradas las tecnologías de producto y manufactura en una planta piloto? todos los aspectos de manufacturabilidad]		
			2	¿Tiene alineado el nuevo producto con las tecnologías de producción?		
			3	¿Cuenta con usuarios potenciales que pruebe la producción a baja escala?		
			4	¿Cuenta con una organización operativa acorde a las necesidades de operación de la producción? [mercadotecnia, logística, producción y otros]		
			5	¿Inició el proceso sobre el registro de las certificaciones requeridas por instancias gubernamentales para la producción y despliegue del prototipo?		
	7	Desarrollo de Producto. Demostración de prototipo a nivel sistema en un ambiente <u>operativo</u> real [sistema real]. Producción a baja escala para demostración en ambiente operativo real. Producción a baja escala para demostración en ambiente operativo real.	1	¿Cuenta con un proceso de manufactura operacional en baja escala? [produciendo productos comerciales]		
			2	¿Cuenta con usuarios potenciales que prueben la versión final del producto?		
			3	¿Cuenta con una estructura organizacional adecuada para la implementación?		
			4	¿Cuenta con un producto terminado para prueba de primeros clientes?		
	Introducción inicial al mercado	8	Desarrollo de Producto. Sistema completo y evaluado. Manufacturabilidad probada y validada para ambiente real. Sistema completo y certificado. Producto o servicio comercializable. Resultados de las pruebas del sistema en su configuración final.	1	¿Se encuentra manufacturando el producto en su versión final?	
2				¿Tiene un producto comercializable?		
3				¿Su organización es operativa al 100%?		
4				¿Su prototipo cumple con estándares de la industria en cuestión?		
5				¿Elaboró los documentos para la utilización y mantenimiento del producto [manual del usuario, soporte técnico]?		
Expansión de mercado	9	Producto terminado. Pruebas con éxito en entorno real. Despliegue. Tecnología disponible en el mercado. Aplicación comercial.	1	¿Cuenta con producción sostenida?		
			2	¿Cuenta con un producto que cuenta con un crecimiento de mercado?		
			3	¿Cuenta con cambios incrementales de producto que le lleven a crear nuevas versiones?		
			4	¿Los procesos de manufactura y producción son optimizados a través de innovaciones incrementales?		