



**EL CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA  
TECNOLÓGICA Y EMPRENDIMIENTO UNAM-TEC  
SIEMENS ENERGY S. de R.L. de C.V.**

**PRESENTAN:**

**Términos de Referencia del**

**RETO SIEMENS ENERGY: “Renewables & Hydrogen  
Research Challenge: Celdas de Combustible  
Reversibles”**



# RETO SIEMENS ENERGY: Renewables & Hydrogen Research Challenge: Celdas de Combustible Reversibles

## Contenido

<b>1. Presentación</b>	<b>4</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>4</b>
2.1. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	4
2.2. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Tecnológico de Monterrey)	5
2.3. Siemens Energy S. de R.L. de C.V.	5
2.4. Consorcio de Investigación, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento UNAM-TEC	6
<b>3. Descripción de la convocatoria</b>	<b>6</b>
3.1. Nombre del reto	6
3.2. Descripción	6
3.3. Objetivos generales de la convocatoria	6
3.4. Perfil del participante	7
3.5. ¿Qué se entiende por un proyecto de base científico-tecnológica?	7
3.6. ¿Cuál es el nivel de desarrollo tecnológico o TRL?	7
3.7. Parámetros específicos que debe tener la solución para ser una solución potencial elegible al reto	8
<b>4. Comisión Técnica</b>	<b>9</b>
<b>5. Características del RETO SIEMENS ENERGY: Renewables &amp; Hydrogen Research Challenge: Celdas de Combustible Reversibles</b>	<b>9</b>
<b>6. Equipos proponentes</b>	<b>10</b>
<b>7. Cronograma</b>	<b>11</b>
7.1. Cronograma de la postulación y evaluación de las propuestas	11
7.2. Cronograma del ejercicio de desarrollo para las propuestas seleccionadas	11



<b>8.</b>	<b>Registro.....</b>	<b>11</b>
<b>8.1.</b>	<b>Propuestas .....</b>	<b>12</b>
<b>9.</b>	<b>Consideraciones de elegibilidad para el financiamiento. ....</b>	<b>13</b>
<b>9.1.</b>	<b>Rubros elegibles .....</b>	<b>13</b>
<b>9.2.</b>	<b>Rubros no elegibles .....</b>	<b>15</b>
<b>10.</b>	<b>Condiciones de elegibilidad de la propuesta .....</b>	<b>15</b>
<b>11.</b>	<b>Entregables esperados.....</b>	<b>16</b>
<b>12.</b>	<b>Reportes y compromisos del equipo participante.....</b>	<b>16</b>
<b>13.</b>	<b>Condiciones de cierre de proyecto y esquema de rendición de cuenta.....</b>	<b>17</b>
<b>14.</b>	<b>Modificaciones de las reglas, suspensión y cancelación del programa. ....</b>	<b>17</b>
<b>14.1.</b>	<b>Actualización de las reglas .....</b>	<b>17</b>
<b>14.2.</b>	<b>Cancelación o suspensión del programa .....</b>	<b>17</b>
<b>14.3.</b>	<b>Situaciones no previstas .....</b>	<b>18</b>
<b>15.</b>	<b>Propiedad Intelectual .....</b>	<b>18</b>
<b>16.</b>	<b>Contacto .....</b>	<b>20</b>



## 1. Presentación.

El RETO SIEMENS ENERGY: Renewables & Hydrogen Research Challenge: Celdas de Combustible Reversibles, es una iniciativa conjunta del Consorcio de Investigación, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento UNAM-TEC y Siemens Energy S. de R.L. de C.V., que busca desarrollar productos y soluciones basados en tecnología de celdas combustibles reversibles (RFCs por sus siglas en inglés) que puedan operar como electrolizadores y como celdas de combustible, con el objetivo de acelerar la transición energética y la descarbonización del sector energético. Estas propuestas deberán ser desarrolladas por equipos de investigación y desarrollo tecnológico de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Tecnológico de Monterrey.

El reto propuesto por Siemens Energy resulta relevante ante la necesidad de descarbonización derivada del Acuerdo de París y el cambio climático, el hidrógeno verde es un vector energético altamente relevante, ya que permite actuar como un medio de almacenamiento energético para incrementar el alcance de las energías renovables, al mismo tiempo que puede ser transportado de manera física, ya sea de forma directa o como e-combustibles (amoníaco verde, metano verde, etc.).

En forma adicional, ante el crecimiento del mercado de hidrógeno verde, y las recientes legislaciones para su regulación y desarrollo de mercado en Estados Unidos, Europa y otras regiones, el desarrollo de celdas de combustible reversibles adquiere relevancia al plantear una solución integral para la producción y consumo del hidrógeno verde en aplicaciones de re-electrificación, las cuales incluyen, pero no se limitan a: Generadores Independientes con Energía Renovable, Industria, Microrredes, entre otras.

El reto consiste en poder desarrollar nuevos productos de celdas de combustible reversibles para integrarse al portafolio de productos y a los servicios de mantenimiento asociados.

## 2. Antecedentes.

### 2.1. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) fue fundada el 21 de septiembre de 1551 con el nombre de la Real y Pontificia Universidad de México.

La UNAM tiene como propósito el estar al servicio del país y de la humanidad, formar profesionistas útiles a la sociedad, organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura y la ciencia. A lo largo de su historia ha buscado impulsar a grupos marginados a la educación, especialmente en áreas científicas y tecnológicas y es uno de los principales impulsores de la cultura y las ciencias en México. Sus numerosas publicaciones e investigaciones en todas las áreas del conocimiento la convierten en la institución mexicana con mayor producción científica. La UNAM es la institución de educación superior que más patentes registra y se conceden en México.



## 2.2. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Tecnológico de Monterrey)

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Tecnológico de Monterrey) fue fundada en 1943 por Eugenio Garza Sada, un destacado industrial regiomontano.

El Tec de Monterrey tiene como visión impulsar el liderazgo, la innovación y el emprendimiento, para el florecimiento humano. Es una institución que se caracteriza por tener una presencia activa tanto en las áreas de negocio como de innovación tecnológica por parte de sus ingenierías. Tiene una de las mejores escuelas de negocios en México, y es líder internacional en materia de emprendimiento y una de las universidades mejor posicionadas del país y se destaca por ser la universidad privada con más patentes registradas en México, gracias a su investigación destinada principalmente a biotecnología, salud, sector automotor, alimentos e industria manufacturera.

Para el Tecnológico de Monterrey la investigación es una actividad estratégica. El conocimiento científico es el motor que genera soluciones innovadoras para el desarrollo económico, social y ambiental de nuestro país.

## 2.3. Siemens Energy S. de R.L. de C.V.

- Siemens Energy es un equipo global de más de 92.000 empleados dedicados, dentro de los cuales 1,100 son los que laboran en Siemens Energy México. Juntos, son responsables de satisfacer la creciente demanda de energía al tiempo que se garantiza la protección de nuestro clima. La compañía se esfuerza por lograr la sostenibilidad en su viaje hacia la descarbonización, la innovación centrada en las tecnologías del futuro y la transformación entre las ofertas, el portafolio y la mentalidad centradas en el futuro.
- Siemens Energy cuenta con una amplia experiencia en el sector energético trabajando en más de 90 países. Su compromiso es hacer posible una energía sostenible, fiable y asequible.
- Actualmente, Siemens Energy opera en 14 países de América Latina. En México, Siemens tiene una larga historia, con más de 130 años en el país.
- La estructura organizativa se divide en tres Áreas de Negocio: Servicios de Gas, Tecnologías de Red y Transformación de la Industria.
  - Gas Services (GS) agrupa todas las actividades empresariales relacionadas con las turbinas de gas y las grandes turbinas de vapor, así como el negocio de servicios asociados de las antiguas Divisiones de Generación y Aplicaciones Industriales.
  - Grid Technologies (GT) comprende el negocio de la antigua División de Transmisión y, en el futuro, las actividades relacionadas con el almacenamiento de energía.
  - Transformación de la Industria (TI) se centra principalmente en la reducción del consumo de energía y de las emisiones de CO<sub>2</sub> en los procesos industriales y comprende cuatro operaciones de negocio independientes:
    - Sistemas de Energía Sostenible (SES), se ocupa de los temas de hidrógeno, electrolizadores, power-to-X y fotovoltaica, entre otros.



- Electrificación, Automatización y Digitalización (EAD) ofrece soluciones integradas de EAD, servicios adicionales y servicios de consultoría.
- Turbinas de Vapor y Generadores Industriales (STG), incluye turbinas de vapor industriales de hasta 250 megavatios, así como generadores industriales y de servicio.
- Compresión (CP) ofrece turbocompresores y compresores alternativos, incluido el servicio, así como trenes y sistemas de compresores.
- Más información puede ser encontrada en la página web: <https://www.siemens-energy.com/mx/es.html>
- Las ventas globales de la compañía en el último año ascienden aproximadamente a 28,997,000,000 €

#### 2.4. Consorcio de Investigación, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento UNAM-TEC.

El Consorcio de Investigación, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento UNAM-TEC (el Consorcio), es una iniciativa impulsada por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey con el objetivo de fortalecer su vinculación y colaboración, a través de la suma de experiencias y capacidades de cada institución, para el desarrollo de proyectos, iniciativas, programas o investigaciones de alto valor que impulsen el desarrollo educativo, social y económico de nuestro país.

Siemens Energy S. de R.L. de C.V., se ha integrado como aliado industrial del Consorcio con el objetivo de potenciar y, en su caso, financiar proyectos de base tecnológica de alto impacto social y económico, generados de manera conjunta por las comunidades de la UNAM, el ITESM, SIEMENS ENERGY y sus filiales.

### 3. Descripción de la convocatoria

#### 3.1. Nombre del reto.

**RETO SIEMENS ENERGY: Renewables & Hydrogen Research Challenge: Celdas de Combustible Reversibles.**

#### 3.2. Descripción.

El reto consiste en desarrollar productos y soluciones basados en tecnología de celdas combustibles reversibles (RFCs por sus siglas en inglés) que pueden operar como electrolizadores y como celdas de combustible. Lo anterior, con el objetivo de acelerar la transición energética y la descarbonización del sector energético.

#### 3.3. Objetivos generales de la convocatoria.

- a) Integrar el trabajo de equipos de investigación y desarrollo de la UNAM y del Tec (binomios UNAM-TEC) que tengan como base un proyecto científico-tecnológica en el que las capacidades de cada institución impulsen de manera estratégica la maduración



de tecnologías para el desarrollo de productos y soluciones de celdas combustibles reversibles.

- b) Promover la transferencia de nuevo conocimiento y tecnologías vinculadas a productos y procesos que promuevan modelos de economía circular en el sector de celdas combustibles reversibles.
- c) Madurar tecnologías en etapas tempranas y obtener en máximo dieciocho meses de trabajo una solución de alto potencial conceptualizada y validada al menos a escala laboratorio.
- d) Trabajar conjuntamente en el desarrollo y registro de las potenciales figuras de propiedad intelectual o industrial.
- e) Fomentar la creación de empresas con base en los desarrollos que pudieran surgir de la colaboración entre investigadores, académicos y alumnos de la UNAM, el Tecnológico de Monterrey y Siemens Energy S. de R.L. de C.V.

#### 3.4. Perfil del participante.

- Investigadores, profesores, académicos e idealmente alumnos activos de la UNAM y el Tecnológico de Monterrey.
- Equipos con integrantes de ambas instituciones.
- Los equipos podrán contar con la participación de alumnos de licenciatura y posgrado, siempre y cuando dicho equipo y propuesta esté liderada por dos profesores investigadores o académicos, cada uno respectivamente adscrito de tiempo completo a la UNAM o al Tecnológico de Monterrey, asegurando con ello la titularidad del desarrollo para ambas instituciones.
- Contar con un **proyecto de base científico-tecnológica**, inclusive en fases de ideación e investigación básica (TRL 1).

#### 3.5. ¿Qué se entiende por un proyecto de base científico-tecnológica?

Se entiende que un proyecto o emprendimiento es de “base científico-tecnológica” si su actividad se funda en las aplicaciones de descubrimientos y/o desarrollos científicos o tecnológicos para generar nuevos productos, procesos y/o servicios. Estos se basan en un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento sistemáticamente estructurados, de los que se deducen principios y leyes generales (aspecto científico); o a partir de técnicas, métodos o procesos que permitan el aprovechamiento práctico del conocimiento científico (aspecto tecnológico).

Para efectos de esta convocatoria la titularidad de la propiedad intelectual generada por los proyectos será preferentemente para las instituciones, conforme al punto 15 de la presente convocatoria.

#### 3.6. ¿Cuál es el nivel de desarrollo tecnológico o TRL?

Los niveles de madurez tecnológica (TRL por sus siglas en inglés - *Technological Readiness Level*) son los bloques constitutivos de un método para estimar la madurez de las tecnologías. Este concepto fue desarrollado en la NASA durante la década de 1970 para





programas espaciales. El uso de TRL permite discusiones coherentes y uniformes sobre la madurez técnica de diferentes tipos de tecnología.

Actualmente la escala TRL está compuesta por 9 niveles:

**TRL 1:** Investigación básica. Principios postulados y observados, pero no hay pruebas experimentales disponibles.

**TRL 2:** Formulación de la tecnología. Se han formulado conceptos e hipótesis.

**TRL 3:** Investigación aplicada. Han completado las primeras pruebas en laboratorio, prueba de concepto realizada.

**TRL 4:** Prototipo a pequeña escala realizado en laboratorio (“prototipo rudimentario”).

**TRL 5:** Prototipo a gran escala probado en terreno.

**TRL 6:** Sistema de prototipo probado en terreno con desempeño cercano al esperado.

**TRL 7:** Sistema demostrativo pre-comercial funcionando en ambiente operativo (sistema robusto).

**TRL 8:** Validación y certificación completa en un entorno real.

**TRL 9:** Pruebas con éxito en el entorno real. Cuando se habla de entorno relevante se pretende indicar un entorno con unas condiciones que se aproximan o simulan suficientemente las condiciones existentes en un entorno real.

### 3.7. Parámetros específicos que debe tener la solución para ser una solución potencial elegible al Reto:

- a) **Fuente energética:** renovable (solar y eólica) como referencia, para producción de hidrógeno verde.
- b) **Eficiencia:** modo electrólisis, mayor o igual a 70%; modo celda de combustible, mayor o igual a 50%.
- c) **Costo:** máximo 2 veces el costo de electrolizadores tipo PEM, deseable – igual o menor al costo de electrolizadores tipo PEM.
- d) **Tamaño:** similar o menor al de un electrolizador o celda combustible convencional de tipo alcalino o PEM (Proton Exchange Membrane).
- e) **Materiales:** carga reducida o nula de tierras raras y metales nobles (incluyendo platino e iridio).
- f) **Normatividad:** en línea con normatividad internacional (EUA, Europa) sobre manejo de hidrógeno. Priorizar evitar la contaminación cruzada entre H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> en la membrana.
- g) **Presión de salida:** mínimo 1 bar (atmosférico), deseable – electrolizador presurizado (30 bar o más).
- h) **Pureza del hidrógeno (salida):** >99.999%.





#### 4. Comisión Técnica.

La convocatoria y los términos de referencia que la acompañan son operados por una Comisión Técnica integrada por autoridades y especialistas invitados del Consorcio UNAM-TEC y de Siemens Energy S. de R.L. de C.V.

Los contenidos de las evaluaciones de la Comisión Técnica son estrictamente confidenciales, al tratarse de información vinculada con aspectos de comercialización y propiedad intelectual vinculada a las instituciones integrantes del Consorcio.

Las decisiones de la Comisión Técnica serán inapelables.

#### 5. Características del RETO SIEMENS ENERGY: Renewables & Hydrogen Research Challenge: Celdas de Combustible Reversibles.

##### FASE ÚNICA.

**Duración:** Máximo 18 meses.

**Presupuesto máximo:** Hasta \$3,000,000.00 M.N. <sup>1</sup> por proyecto aprobado. <sup>2</sup>

**Se aprobarán máximo dos proyectos.**

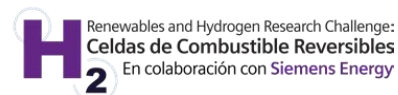
##### Resultados esperados:

- Maduración por lo menos a niveles de TRL 3 ó 4
  - Prueba de concepto
  - Prototipo a escala laboratorio
- Impacto potenciales en el desarrollo de productos y soluciones de celdas combustibles reversibles:
  - Ingreso a nuevos mercados
  - Incremento de competitividad en el mercado de electrólisis e hidrógeno verde
  - Reducción de costos de capital
  - Reducción de costos de producto a mediano y largo plazo
  - Impacto ambiental
  - Optimización de eficiencia
  - Reducción de residuos al final de la vida útil del proyecto

---

<sup>1</sup> Si la inversión solicitada es mayor, pasará por un proceso de revisión y aprobación por la Comisión Técnica.

<sup>2</sup> No existe transferencia de recursos en efectivo hacia los integrantes del equipo o al cliente; el Consorcio efectuará las compras y contrataciones siguiendo la normativa institucional aplicable, de acuerdo al Plan de Trabajo y Presupuestal del equipo.



- Plan de transferencia:
  - Modelo de negocios validado
  - Plan de adopción/asimilación de la tecnología por Siemens Energy S. de R.L. de C.V.

## 6. Equipos proponentes.

Las propuestas deberán estar integradas por equipos de trabajo con un mínimo de 2 personas con los siguientes roles:

- **Investigadores/Profesores líderes de proyecto:** Debe existir un académico, profesor, investigador o técnico académico líder por cada institución, el cual debe de encontrarse activo en un formato de tiempo completo. Los investigadores líderes del proyecto serán responsables de informar sobre los resultados y avances de éste al Consorcio, así como ser los enlaces para los trámites y gestiones vinculadas a la propiedad intelectual.
- **Responsables administrativos:** Académicos, profesores, investigadores, técnicos académicos encargados de brindar la información requerida para cumplir con los procesos administrativos necesarios para la ejecución del proyecto, así como de dar seguimiento del presupuesto establecido para el desarrollo del proyecto. Se debe registrar un responsable administrativo por institución, el cual debe de encontrarse activo en un formato de tiempo completo.

Una misma persona puede ejercer el rol como líder de proyecto y responsable administrativo por su institución.

**Nota importante:** Los equipos únicamente podrán ser integrados por participantes de las instituciones que forman parte del Consorcio. No se acepta la participación de consultores o asesores externos como parte del equipo.

Los investigadores líderes de proyecto podrán participar en no más de dos solicitudes bajo tal figura. Sin embargo, no hay límite para la cantidad de solicitudes en las que un integrante de la UNAM o del Tecnológico de Monterrey pueda participar como parte de un equipo.



## 7. Cronograma

### 7.1. Cronograma de la postulación y evaluación de las propuestas

Publicación y Apertura del sistema para la carga de propuestas	Webinar para atención a dudas sobre el reto	Fecha límite de carga de propuestas	Comisión Técnica <u>selecciona</u> <u>finalistas</u> para presentar pitch	Pitch de finalistas ante Comisión Técnica	Fecha límite de selección por la Comisión
1 de junio de 2023	22 de junio de 2023, 18:00hrs.	31 de julio de 2023, 23:00hrs.	15 de agosto de 2023	23 de agosto de 2023	31 de agosto de 2023

Las fechas podrán estar sujetas a cambios definidos por la Comisión Técnica del Consorcio.

La Comisión seleccionará a los proyectos y sus decisiones serán inapelables. La Comisión se reserva el derecho sobre el número de proyectos a seleccionar, o en su caso, a no seleccionar ninguno.

### 7.2. Cronograma del ejercicio de desarrollo para las propuestas seleccionadas

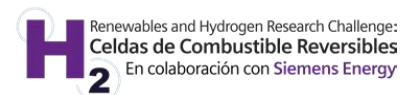
Carga del plan de trabajo y presupuesto ajustado	Arranque del proyecto	Presentación de informes trimestrales de avances	Informe final
4 de septiembre de 2023	6 de septiembre de 2023	Enero 2024 Marzo 2024 Junio 2024 Septiembre 2024 Enero 2025	Abril 2025

## 8. Registro

Las propuestas pueden ser sometidas exclusivamente a través de la plataforma en línea en el sitio <https://consorciounamtec.mx/convocatoria-reto-siemens-energy-celdas-combustible-reversibles-2023> No se recibirán propuestas, ni anexos vía correo electrónico o cualquier otro medio.

Un integrante de cada equipo puede registrar la propuesta en el portal, creando un usuario y contraseña. Se solicitará como primer paso el registrar a todos los integrantes del equipo con la siguiente información:

- Nombre completo.
- Último grado de estudios.



- Correo electrónico de contacto.
- Tipo de adscripción: investigador, profesor de tiempo completo, profesor de cátedra, técnico académico, académico o alumno.
- Institución de adscripción.
- Adscripción al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), si existe.
- Entidad de adscripción: escuela, facultad, centro o instituto.
- Evidencia de la adscripción institucional: foto de credencial institucional vigente (ambos lados), último talón de pago, última constancia de estudios o recibo de inscripción al periodo en curso.

El integrante deberá cargar y proporcionar información veraz y comprobable. Cualquier falsedad o imprecisión de fondo en la información, será motivo para descalificar la propuesta.

La Comisión Técnica del Consorcio informará a los equipos proponentes sobre la integración de su propuesta vía correo electrónico; así como sobre su selección en las diferentes fases de la convocatoria.

### 8.1. Propuestas.

El contenido de la propuesta incluirá, pero podrá no ser limitado a:

No.	Sección	Extensión máxima y formato
1	Portada.	1 página
2	Tabla de contenido o índice.	1 página
3	Equipo que integra la propuesta: Nombres, adscripción, rol en el equipo. Identificar a los investigadores líderes (1 por institución) y al responsable administrativo del equipo (1 por institución).	2 páginas
4	Binomio: Capacidades que aporta cada grupo de trabajo (UNAM/ITESM): experiencia, propiedad intelectual registrada, laboratorios y equipos de laboratorio especializados de relevancia, grupos de investigación especializados, experiencias previas (tesis, artículos, libros publicados).	2 páginas
5	Antecedentes sobre la viabilidad técnica de la solución: estado de la técnica/marco teórico y estado técnico actual del proyecto (TRL).	3 páginas incluyendo imágenes, fotos, renders y/o diagramas de proceso



No.	Sección	Extensión máxima y formato
6	Descripción técnica de la propuesta: desarrollar el planteamiento de la tecnología propuesta para el desarrollo de productos y soluciones basados en tecnología de celdas combustibles reversibles. Describir su potencial desempeño técnico con respecto a los parámetros de impacto. Apoyar la descripción con cálculos, diagramas, algoritmos, gráficos, imágenes u otro elemento que ayude a su comprensión.	4 páginas
7	Potencial propuesta de valor y factores diferenciadores de la tecnología: incluir benchmarking con respecto a otras tecnologías viables en el mercado. Mencionar también retos identificados.	2 páginas
8	Resumen de Plan Técnico.	2 páginas
9	Resumen de Plan Presupuestal.	2 páginas
ANEXO 1	Plan de trabajo de máximo dieciocho meses detallado.	
ANEXO 2	Plan presupuestal de máximo dieciocho meses detallado.	
ANEXO 3	Anexo normativo: cartas de veracidad de la información y cesión de derechos.	
ANEXO 4	Video de postulación de máximo 3 min, 140 MB preferentemente en inglés.	

## 9. Consideraciones de elegibilidad para el financiamiento.

Para determinar el monto de apoyo requerido, con un tope máximo de \$3,000,000.00 M.N. por proyecto aprobado, el solicitante deberá proporcionar un presupuesto y preferentemente la cotización oficial del proveedor de cada uno de los rubros de apoyo requeridos en la propuesta, el cual deberá tener visto bueno del Consorcio y Siemens Energy S. de R.L. de C.V. para ser ejercido. El monto del proyecto y costo de dichos requerimientos será parte de la evaluación del mismo, por lo que el solicitante deberá asegurar que los servicios o productos requeridos sean realmente necesarios y se encuentren acorde al valor de mercado.

### 9.1. Rubros elegibles.

- a. **Servicios especializados:** subcontrataciones de actividades científicas y/o tecnológicas nacionales o internacionales que son claves para la validación y/o escalamiento de la solución, prototipado, validación técnica-comercial del producto o prototipo, pruebas de campo, fichas técnicas para cumplir normas o estándares industriales, registros,



certificaciones, entre otros, haciendo explícito el alcance y objetivo del servicio y las diferentes tareas encomendadas con sus entregables.

- b. **Servicios tecnológicos:** consiste en la contratación de ensayos, análisis, pruebas de laboratorio, pruebas de estabilidad, seguridad y eficacia, simulaciones o desarrollos que la empresa proponente o el solucionador no se encuentra en capacidad de desarrollar y son necesarios para la validación y/o cumplimiento de requisitos regulatorios del mercado necesarios para el escalamiento de la solución, (no se reconoce personal ni costos de papelería en este rubro).
- c. **Acompañamiento especializado:** estudios de mercado, escalamiento, trámites de propiedad intelectual nacionales<sup>3</sup>, o alistamiento normativo.
- d. **Materiales e insumos:** incluye el costo de adquisición de los materiales, elementos de laboratorio y/o campo e insumos necesarios en la ejecución de pruebas y/o validaciones que se deriven del diagnóstico de necesidades basado en el nivel de madurez de la tecnología y los requerimientos normativos requeridos para tal fin de la evaluación.
- e. **Alquiler de equipos:** se incluye el valor del alquiler de equipos necesarios para la validación de la solución que se derive del diagnóstico de necesidades basado en el nivel de madurez de la tecnología y los requerimientos normativos requeridos para tal fin de la evaluación.
- f. **Compra de equipo:** previa justificación y sujeto a revisión por el Consorcio y Siemens Energy S. de R.L. de C.V.
- g. **Gastos de propiedad intelectual:** costos relacionados con los resultados del proyecto tales como solicitud y demás actuaciones tendientes a la obtención de protección de nuevas creaciones (patentes, diseños industriales y esquemas de trazados de circuitos integrados, entre otros) en México, así como redacción, traducciones para la solicitud o pago de tasas. También se incluyen gastos relacionados con la protección de marcas y derechos de autor directamente relacionadas con el proyecto desarrollado.
- h. **Software:** Licencias de uso de software especializado directamente relacionadas con el proyecto desarrollado.
- i. **Certificaciones:** Certificaciones de producto requeridas para su comercialización.

---

<sup>3</sup> Los trámites de propiedad intelectual internacional, en caso de ser necesarios, deberán ser financiados por la empresa que esté interesada debido a que deben estar alineados a sus intereses y capacidades comerciales, así como a la gestión y costos de mantenimiento de largo plazo vinculados.



- j. **Viáticos y pasajes:** Viáticos y pasajes vinculados a visitas de campo definidas y aprobadas con Siemens Energy S. de R.L. de C.V., bajo los lineamientos de ejercicio de estas partidas por cada institución.
- k. **Otros:** Otros gastos o costos podrán ser considerados bajo justificación y aprobación de la Comisión Técnica del Consorcio del programa.

**Nota:** El presupuesto de apoyo declarado en esta sección no se otorga directamente a las propuestas ganadoras, sino a través de la contratación de los servicios o compra de los productos, insumos o materiales establecidos directamente por el Consorcio, siguiendo la normativa institucional aplicable y de acuerdo al Plan de Trabajo y Presupuestal del equipo.

#### 9.2. Rubros no elegibles.

- a) **Honorarios de consultores en áreas como emprendimiento, comercialización o transferencia de tecnología:** No se podrán destinar recursos para contratar consultores en áreas como emprendimiento, comercialización o transferencia de tecnología.
- b) **Honorarios de personal científico y/o del equipo de trabajo:** no son elegibles los honorarios pagados al personal científico o del equipo que postula la solución, ya sea que realice actividades directas o indirectas encaminadas al alcance de los objetivos del proyecto.
- c) **Adecuaciones de infraestructura:** no se podrán realizar inversiones destinadas a la adecuación de laboratorios y/o plantas piloto que tengan relación directa y/o indirecta con el objeto del proyecto.
- d) **Difusión de resultados:** inscripción a congresos o gastos de publicación en revistas especializadas o de otra índole, ni el diseño, elaboración o distribución de cartillas técnicas, pósteres, publicidad, entre otros.
- e) **Gastos de administración:** las erogaciones o gastos tales como salarios del personal administrativo, materiales y suministros de oficina, imprevistos y servicios generales no forman parte de los rubros a financiar por esta convocatoria.
- f) **Software:** No se reconocerá la adquisición de licencias de uso general como paquetes de software de oficina, manejo de bases de datos, redes sociales y similares.

#### 10. Condiciones de elegibilidad de la propuesta.

El portafolio de servicios se otorgará a cada proyecto seleccionado sujeto al cumplimiento de las siguientes condiciones:





1. Cumplimiento de las condiciones de elegibilidad descritas en los presentes términos de referencia.
2. Evaluación obtenida por la Comisión Técnica del Consorcio.
3. Aprobación de un plan de trabajo de máximo 18 meses , el cual debe incluir objetivo del proyecto, alcance, actividades, resultados esperados, entregables, distribución de responsabilidades, presupuesto requerido y la forma en cómo se financiará la investigación más allá de la vigencia del presente programa.
4. Los servicios de apoyo expuestos en estos términos y condiciones no son transferibles y aplican ÚNICAMENTE para el equipo de trabajo registrado y la tecnología propuesta.

#### 11. Entregables esperados.

- a. Prueba de concepto operando a nivel laboratorio.
- b. Prototipo a escala de laboratorio.
- c. Análisis de escalabilidad y costos proyectados de la solución industrial.
- d. Análisis de manufacturabilidad y operatividad a nivel industrial: recursos, controles, etc.
- e. Estrategia de protección de Propiedad Intelectual y regulación (con apoyo de OTT institucional).
- f. Material promocional.
- g. Video testimonial del usuario y del equipo inventor del desarrollo (experiencia).
- h. Informe técnico final con evidencia del cumplimiento de los objetivos y metas planteadas.
- i. Informe financiero considerando la rendición de cuentas del monto total del apoyo otorgado, incluyendo información de los recursos no ejercidos o no aplicados en el proyecto.

#### 12. Reportes y compromisos del equipo participante.

- a. Los líderes del proyecto tendrán la responsabilidad de informar de manera Triimestral sobre los avances y resultados del proyecto.
- b. Los líderes del proyecto tendrán la responsabilidad de presentar los avances y resultados del proyecto según se establece en el cronograma establecido en el punto 7.2
- c. Hacer uso ético y eficiente de los recursos.
- d. Cumplir el plan de trabajo y presupuestal.
- e. Comunicar de forma oportuna cualquier situación que impida el cumplimiento del plan de trabajo y presupuestal aprobado. En tal circunstancia se procurará una solución o alternativa que satisfaga a ambas partes.
- f. Dar respuesta oportuna a los requerimientos de información necesarios (administrativos, propiedad intelectual, técnicos, diseño, normatividad, etc.), para el desarrollo del proyecto y su término.



### 13. Condiciones de cierre de proyecto y esquema de rendición de cuentas.

Para el cierre de los proyectos, estos deberán presentar:

- Informe técnico final con evidencia del cumplimiento de los objetivos y metas planteadas.
- Informe financiero final considerando la rendición de cuentas del monto total del apoyo otorgado, incluyendo información de los recursos no ejercidos o no aplicados en el proyecto.
- Notificación de invención en tiempo y forma para evaluar la protección de la posible propiedad intelectual generada con el desarrollo y su valor de acuerdo al mercado.

Estos informes estarán sujetos a aprobación de la Comisión Técnica para el cierre final de los proyectos.

### 14. Modificaciones de las reglas, suspensión y cancelación del programa.

#### 14.1. Actualización de las reglas.

Esta Convocatoria y sus Términos de Referencia están sujetos a la disponibilidad presupuestal del Consorcio y Siemens Energy S. de R.L. de C.V. Los organizadores se reservan el derecho de modificar los términos y condiciones de la presente convocatoria en cualquier momento, incluida la duración del programa en caso de imperativos operativos, sin necesidad de previo aviso a los participantes con respecto a la aplicación o la validez de estas modificaciones, por lo que es responsabilidad de los participantes estar atentos a cualquier modificación o actualización de estas.

Se alienta a los participantes a consultar la página del Consorcio regularmente. Los participantes renuncian expresamente a todas las reclamaciones o disputas relacionadas con cualquier enmienda a estos términos de referencia por parte de los organizadores. En caso de que un párrafo de estos términos se declare o juzgue ilegal, inaplicable o nulo por una decisión judicial, dicha decisión aplicará únicamente a ese párrafo, pero todos los demás párrafos no afectados se aplicarán dentro de los límites de la ley.

#### 14.2. Cancelación o suspensión del programa.

Los organizadores se reservan el derecho, a su discreción, de:

- a. Cancelar, terminar, modificar o suspender el programa y los términos de referencia, por cualquier motivo, en cualquier momento y sin ninguna responsabilidad y
- b. Limitar o restringir la participación de algún proponente que no cumpla con los requisitos de este programa o convocatoria.

En caso de modificación, cancelación o suspensión del programa o convocatoria, no se pagará ninguna compensación o remuneración a los participantes.



### 14.3. Situaciones no previstas.

Cualquier situación no prevista en los presentes términos de referencia será resuelta por la Comisión Técnica del Consorcio y Siemens Energy S. de R.L. de C.V.

El presente programa y términos de referencia se registrarán bajo las leyes aplicables de la República Mexicana. Cualquier duda, conflicto o discrepancia sobre estos términos o el programa, las partes se sujetarán a la jurisdicción de los tribunales federales de la Ciudad de México, renunciando a cualquier otra jurisdicción que les pudiera corresponder por nacionalidad o domicilio.

## 15. Propiedad Intelectual.

La propiedad y titularidad de cualquier derecho de propiedad intelectual de un proyecto beneficiado de la presente convocatoria se registrará de conformidad a los siguientes criterios:

La titularidad de la propiedad intelectual creada únicamente por el personal, colaboradores, profesores, investigadores o alumnos de la UNAM o el Tecnológico de Monterrey, será de acuerdo con las políticas y procedimientos de la parte en cuyo nombre actúan el personal o los alumnos. En este sentido, el personal y los alumnos reconocen que los proyectos beneficiados serán patrocinados, comisionados y desarrollados bajo iniciativa de la UNAM, el Tecnológico de Monterrey y Siemens Energy S. de R.L. de C.V., por lo que su participación como inventor o autor estará bajo los términos señalados en la presente convocatoria y la política de propiedad intelectual aplicable en las instituciones.

- a. La propiedad intelectual creada en conjunto por personal, colaboradores, profesores, investigadores o alumnos de más de una institución será de propiedad conjunta, sujeto a las políticas y procedimientos de la UNAM y el Tecnológico de Monterrey, de conformidad al porcentaje de participación de cada una de ellas, y para lo cual, los términos de cotitularidad y la definición o negociación de potenciales mecanismos de comercialización de la propiedad se establecerán en el instrumento consensual respectivo entre la UNAM, el Tecnológico de Monterrey y Siemens Energy S. de R.L. de C.V.
- b. En el caso de titularidad conjunta de la propiedad intelectual, la UNAM, el Tecnológico de Monterrey y Siemens Energy S. de R.L. de C.V., establecerán un acuerdo de propiedad conjunta sobre la asignación y los términos de ejercicio de ésta, teniendo en cuenta las contribuciones pertinentes de la UNAM y el Tecnológico de Monterrey.
- c. La propiedad intelectual perteneciente a la UNAM o al Tecnológico de Monterrey antes de la fecha de formalización de un proyecto seleccionado o desarrollada independientemente de una de las convocatorias o del Consorcio, seguirá siendo propiedad de esa parte. Cada equipo de trabajo se encargará de anexar a su propuesta una relación de los datos, conocimientos o informaciones, cualquiera que sea su forma o naturaleza (tangible o



intangible), incluidos los derechos de propiedad intelectual, tanto de la UNAM como del Tecnológico de Monterrey, que:

- o estén en su poder antes de formalizar su participación en un proyecto seleccionado, y
- o formen parte de su propuesta o sean necesarios para la realización de ésta, o sean necesarios para usar o explotar la tecnología que resulte del proyecto.

En función de esta relación, la UNAM, el Tecnológico de Monterrey y Siemens Energy S. de R.L. de C.V., acordarán:

- A cuáles de los proyectos seleccionados asignarán recursos;
  - Los porcentajes de participación en la titularidad de la tecnología o la propiedad intelectual que genere el proyecto; y
  - La definición o negociación de potenciales mecanismos de comercialización de la propiedad que genere el proyecto.
- d. En caso de que una parte, ya sea la UNAM o el Tecnológico de Monterrey, aporte dicha propiedad intelectual de, o para su uso en uno de los proyectos, “la parte” que la aportó seguirá siendo titular y podrá acordar los términos para la explotación de ésta, para el beneficio de la convocatoria y del Consorcio. Nada en este documento es un derecho o licencia a favor de una de las partes para usar cualquier propiedad intelectual de la otra parte que no forme parte, o no sea necesaria para la realización, de las propuestas motivo de este instrumento.
- e. La propiedad intelectual perteneciente a la UNAM o al Tecnológico de Monterrey de algún proyecto de investigación básica o aplicada que participe en alguna de las convocatorias del Consorcio, seguirá siendo propiedad de esa parte. Si durante el desarrollo del proyecto, la parte que no es poseedora de la propiedad intelectual contribuye a incrementar el nivel de madurez de la tecnología (TRL) o coadyuve en la generación de materia patentable para someter una solicitud de patente de aplicación, estará a lo siguiente. Se revisará, analizará y calculará el porcentaje de participación de las partes una vez que se ha tenido esa colaboración con el fin de contar con una base sólida de la participación de cada una de las partes en un proceso de licenciamiento y los beneficios serán repartidos tomando en cuenta dicha participación.
- f. En caso de que participe un aliado industrial y/o cliente, la propiedad intelectual que se genere de los proyectos podrá ser compartida con dicho tercero, de conformidad a los términos del convenio que para estos efectos celebren la UNAM y el Tecnológico de Monterrey con el aliado industrial y/o cliente correspondiente.
- g. Los inventores y autores, según corresponda, recibirán los beneficios que la UNAM y el Tecnológico de Monterrey les otorgan acorde a las políticas que al respecto tengan, cuando se logre un acuerdo de transferencia de la propiedad intelectual. El personal que participe a nombre de cada una de las partes, para la realización del proyecto seleccionado, se



entenderá relacionado exclusivamente con aquella que lo empleó, y asumirá su responsabilidad por este concepto y en ningún caso serán consideradas como patrones solidarios o sustitutos. Si en la realización de actividades del proyecto, interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, éste continuará siempre bajo la dirección y dependencia de la institución o persona para la cual trabaja, por lo que su participación no originará relación de carácter laboral con la UNAM, ni con el Tecnológico de Monterrey.

- h. En caso de ser de interés de Siemens Energy S. de R.L. de C.V., comercializar, utilizar o emplear por cualquier medio los derechos de propiedad intelectual generados a través de la convocatoria, podrá realizarlo, para lo cual deberá negociar y acordar los términos de éste mediante un convenio específico de desarrollo bajo demanda, licenciamiento o cesión de derechos con la UNAM y el Tecnológico de Monterrey según se determine.
- i. Cualquier negociación y acuerdo con terceros en relación con los derechos de propiedad intelectual generados al amparo del Consorcio, deberán ser negociados con y a través de las oficinas de transferencia de conocimiento y tecnología internas designadas por la UNAM y el Tecnológico de Monterrey, en el entendido que no podrán realizar esto por medio de oficinas externas o de terceros que se presenten previo al supuesto establecido en el inciso h.

#### 16. Contacto.

Para cualquier duda o aclaración con respecto a estos términos de referencia, favor de dirigirse a la página web del Consorcio: <https://consorciounamtec.mx/es>.

Los presentes términos de referencia entrarán en vigor una vez que sean publicados en la Gaceta UNAM y en los medios oficiales del Tecnológico de Monterrey.

## ATENTAMENTE

**EL CONSORCIO DE INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y  
EMPREDIMIENTO UNAM – TEC, SIEMENS ENERGY S. de R.L. de C.V.**  
Ciudad Universitaria, CDMX., a 1 de junio de 2023

