



**FONDO MIXTO CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS
CONVOCATORIA ZAC-2017-03**

**“FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DEL
ESTADO DE ZACATECAS”**

DEMANDA ESPECÍFICA

DEMANDA ZAC-2017-03-01: FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA, A TRAVÉS DE UN COMPLEJO DE LABORATORIOS ESPECIALIZADOS EN CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES, ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA, ÓPTICA Y FOTÓNICA, Y TELECOMUNICACIONES PARA EL ESTADO DE ZACATECAS.

1. PRIORIDAD

La presente Demanda Específica responde a la siguiente prioridad establecida en el Plan de Acción del Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del Estado de Zacatecas 2017-2021:

Energías Renovables. Complejo de laboratorios especializados en Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones, en el Parque de Ciencia y Tecnología de Zacatecas.

2. ANTECEDENTES

El *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* tiene por Objetivo General “Llevar a México a su máximo potencial”. Para lograrlo, en una de sus metas se propone “Hacer del Desarrollo Científico, Tecnológico y la Innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible”. Dentro de las estrategias que se tienen para lograr este objetivo se encuentra el vincular a las Instituciones de Educación Superior y los Centros de Investigación con los sectores productivos; contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país; promover la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel; impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente y; contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento.

En la *Agenda de Innovación de Zacatecas* se destaca que el nivel productivo se enfoca en productos de bajo valor agregado, siendo las actividades primarias y extractivas las que generan el mayor número de empleos. En el Estado, el impulso de la ciencia y la tecnología es aún limitado, y presenta una infraestructura deficiente para fomentar la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas. Por ello se propone como estrategia apoyar la creación de Centros de Investigación, Centros de Innovación y/o Laboratorios, y de esta manera generar fondos de apoyo en un futuro a posgrados y a programas de formación de investigadores en áreas productivas y estratégicas de la entidad como lo son las Energías Renovables, la Manufactura Avanzada, las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, entre otras.

En los últimos años, a nivel mundial, el sector de las Telecomunicaciones ha crecido exponencialmente, debido a la vertiginosa evolución de la tecnología que impacta en los sectores económicos y sociales de cada país, los cuales basan su crecimiento en el desarrollo de Ingeniería en Telecomunicaciones. Actualmente no hay dispositivo tecnológicamente avanzado



que esté exento de interactuar o soportarse con un sistema de comunicaciones. Además, en los siguientes años los retos tecnológicos crecerán debido a la demanda de portabilidad de los dispositivos, la explosión del tráfico debido al Internet de las Cosas (*IoT* por sus siglas en inglés), el Internet Industrial de las Cosas (*I2OT*, por sus siglas en inglés, mejor conocido como la nueva revolución industrial), la migración a la movilidad total, la saturación del espectro, y la necesidad de seguridad en la red de redes; y con ellos también crece la demanda de laboratorios con la infraestructura adecuada, vinculados al sector productivo capaces de hacer frente a estos retos.

De igual forma, gran parte de los descubrimientos científicos y avances tecnológicos más importantes de los últimos 60 años son y/o están basados en la óptica y la fotónica (holografía, láser, fibras ópticas, por mencionar algunos), siendo disciplinas científicas con una marcada influencia como agentes innovadores, facilitadores del vínculo entre Ciencia, Tecnología e Industria. Científicos de distintas disciplinas han coincidido en la enorme importancia de estas áreas del conocimiento para el futuro desarrollo mundial.

En Zacatecas, la industria busca soluciones basadas en la selección de materiales, caracterización estructural, química, física y fundamentalmente de las capacidades de resistencia y propiedades de sus productos. Sin embargo, la mayoría de estas compañías tienen que buscar dichos servicios fuera del Estado, ya que no existen laboratorios equipados de esta área que atiendan todas esas necesidades. La instalación y operación de un laboratorio de caracterización de materiales es fundamental, pues viene a satisfacer las necesidades de demanda de servicios de ingeniería, investigación, capacitación y asesoría de las empresas ya instaladas, así como de la promoción de la entidad para posibles futuras inversiones.

Respecto al ámbito de las Energías Renovables, el Objetivo 4.6, estrategia 4.6.2 del *Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018* describe “Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país” definiendo como línea de acción el “Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas”; esto define su enorme importancia para el país. Del total de la capacidad de generación instalada en México, el 79.8% depende de combustibles fósiles, mientras que el 20.1% restante corresponde a la capacidad instalada proveniente de fuentes renovables y energía nuclear. En este contexto, Zacatecas cuenta con un recurso solar y eólico catalogado como de los más altos en el país por lo que representa una gran área de oportunidad para el desarrollo de empresas y centros de investigación en este tipo de tecnologías. Así mismo, el mercado de las energías renovables está en continuo crecimiento y la tendencia sigue proyectándose al alza fortalecida por el incremento en el costo de extracción y procesamiento de combustibles fósiles y por el cambio climático.

Un eje estratégico para el progreso económico de un país es el de fortalecer la vinculación entre el Gobierno, el Sector Productivo, y las Instituciones de Educación Superior y/o Centros de Investigación que cultivan el desarrollo científico-tecnológico en sus diferentes áreas. En el Estado de Zacatecas existen grupos de investigadores de alto nivel, con reconocida experiencia y vinculación con el sector productivo; con la capacidad de impactar ampliamente en las áreas estratégicas mencionadas con anterioridad, y que con la infraestructura adecuada detonarían las actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación.

3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA

FINALIDAD

La finalidad de la presente Demanda es fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación con la apertura de espacios que promuevan el desarrollo académico y económico de la sociedad zacatecana.

PROPÓSITO

El propósito de la presente Demanda es fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del Estado de Zacatecas, a través de la construcción de un Complejo de Laboratorios especializados en Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones.

4. INDICADORES DE IMPACTO

- 1) Incremento en la infraestructura científica y tecnológica especializada en Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones en el Estado de Zacatecas.
- 2) Número de servicios especializados/consultoría realizados en el Complejo.
- 3) Número de paquetes tecnológicos, modelos de utilidad, patentes o prototipos derivados de la actividad tecnológica e innovación desarrollada en el Complejo.
- 4) Número de líneas de investigación desarrolladas en el Complejo.
- 5) Número de vinculaciones formalizadas con Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación y Empresas nacionales e internacionales especializados en Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones.

5. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la infraestructura científica y tecnológica del Estado de Zacatecas, a través del diseño, construcción, equipamiento y puesta en marcha de un Complejo de Laboratorios especializados en Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones en el Parque de Ciencia y Tecnología de Zacatecas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Elaborar el Proyecto Ejecutivo de un Complejo de cuatro laboratorios especializados en Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones en el Parque de Ciencia y Tecnología de Zacatecas, que incluya diseño arquitectónico, cálculo estructural, diseño de instalaciones, programa y presupuesto detallado de obra y cualquier otro aspecto indispensable para su exitosa construcción y puesta en marcha.
- 2) Desarrollar un Plan Estratégico que defina el modelo de gobernanza del Complejo, la cartera de servicios a ofrecer y establezca las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazos para garantizar su sustentabilidad operativa y viabilidad financiera.
- 3) Desarrollar un proyecto para el equipamiento del Complejo, que incluya un listado de todos los equipos que se prevé adquirir, así como las especificaciones técnicas y el presupuesto detallado de dichos equipos.
- 4) Construir, equipar y poner en marcha el Complejo de laboratorios de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el proyecto para el equipamiento que se indican en los Objetivos Específicos 1 y 3.
- 5) Diseñar una estrategia de transferencia de tecnología y vinculación del Complejo, detallando

los mecanismos y actividades a implementar para que las tecnologías e innovaciones desarrolladas sean aprovechadas por empresas locales y para fomentar colaboraciones.

- 6) Elaborar un plan de investigación y desarrollo tecnológico que defina las principales líneas de trabajo a desarrollarse en el Complejo, en las áreas de Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones.
- 7) Promover la vinculación del Complejo que fomente colaboraciones entre las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación nacionales e internacionales, a fin de atender los problemas, necesidades u oportunidades del Estado.
- 8) Desarrollar una cartera de los servicios especializados que se ofrecerán en el Complejo.

6. PRODUCTOS ESPERADOS

- 1) Proyecto Ejecutivo de un Complejo de cuatro laboratorios en el Parque de Ciencia y Tecnología de Zacatecas, que incluya diseño arquitectónico, cálculo estructural, diseño de instalaciones, programa y presupuesto detallado de obra y cualquier otro aspecto indispensable para su exitosa construcción y puesta en marcha. El Complejo deberá contar al menos con los siguientes espacios:
 - a) Laboratorio de Caracterización de Materiales
 - b) Laboratorio de Energías Renovables y Eficiencia Energética
 - c) Laboratorio de Óptica y Fotónica
 - d) Laboratorio de Telecomunicaciones
 - e) Área de talleres y almacenes
 - f) Área administrativa
- 2) Plan Estratégico para el Complejo que defina las acciones a tomar en el corto, mediano y largo plazos para garantizar la sustentabilidad de su operación y su viabilidad financiera. Este plan deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:
 - a) Misión y visión del Complejo.
 - b) Modelo de gobernanza para la organización, administración y operación del Complejo.
 - c) Plan de desarrollo y factibilidad para los primeros cinco años de operación del Complejo, especificando las fuentes de ingresos en las distintas etapas de desarrollo del Complejo, con la finalidad de garantizar su sustentabilidad operativa y su viabilidad financiera.
 - d) Cartera de servicios especializados que ofrecerá el Complejo para fortalecer al Estado de Zacatecas.
- 3) Proyecto para el equipamiento del Complejo, que deberá incluir un listado de todos los equipos que se prevé adquirir, así como las especificaciones técnicas y el presupuesto detallado de dichos equipos.
- 4) Complejo de laboratorios diseñado, construido, equipado y puesto en marcha de acuerdo al proyecto ejecutivo y al proyecto para el equipamiento descritos en los Productos Esperados 1 y 3.
- 5) Documento con la estrategia de transferencia de tecnología y vinculación del Complejo, detallando los mecanismos y actividades a implementar para que las tecnologías e innovaciones desarrolladas sean aprovechadas por empresas locales y para fomentar

colaboraciones.

- 6) Plan de investigación aplicada y desarrollo tecnológico que defina las principales líneas de investigación a desarrollarse en el Complejo en las áreas de Caracterización de Materiales, Energías Renovables y Eficiencia Energética, Óptica y Fotónica, y Telecomunicaciones.
- 7) Plan para la puesta en marcha y demostración del funcionamiento del Complejo, incluyendo al menos lo siguiente:
 - a) Programa de capacitación para el personal encargado de operar el Complejo.
 - b) Programa de pruebas y calibración de los equipos y maquinaria del Complejo.
 - c) Plan de medios para difundir la cartera de soluciones y servicios tecnológicos del Complejo.
- 8) Vinculaciones formalizadas con el Complejo, que fomente colaboraciones entre las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación nacionales e internacionales, a fin de atender los problemas, necesidades u oportunidades del Estado de Zacatecas.

7. TIEMPO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución del proyecto deberá ser de 18 meses.

8. MODALIDAD

D. Creación y Fortalecimiento de Infraestructura

9. USUARIO

Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COZCyT)

10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- 1) El proyecto deberá estructurarse en tres etapas de seis meses cada una, sin que rebasen en su conjunto, el tiempo máximo establecido en la Demanda Específica.
- 2) Las propuestas deberán atender la Demanda Específica en su totalidad. Para ello, el proponente deberá comprobar su capacidad legal, técnica, financiera y de operación para realizar el proyecto, pudiendo integrar un grupo de trabajo interinstitucional, para garantizar la adecuada ejecución del proyecto.
- 3) El proponente deberá contar con experiencia en realizar investigación, desarrollo tecnológico e innovación en tópicos de:
 - a) Telecomunicaciones: sistemas de radio definido por *software* (SDR), desarrollo de núcleos de propiedad intelectual para telecomunicaciones (IP-Cores), redes en chip (NoC), redes definidas por *software* (SDN), redes de comunicaciones de siguiente generación, sistemas de radiofrecuencia, diseño de PCBs para altas frecuencias.
 - b) Energía solar fotovoltaica y eólica: monitoreo y desarrollo de mapas fotovoltaicos, convertidores electrónicos de potencia, sistemas fotovoltaicos interconectados a la red, microinversores, celdas solares de tercera generación, monitoreo y desarrollo de mapas eólicos, microsistemas eólicos con turbinas de eje vertical, diseño y modelado de generadores de imanes permanentes para microsistemas eólicos, desarrollo de

sistemas eólicos de micro y pequeña capacidad conectados a la red y aislados de la red.

- c) Óptica y Fotónica: cómputo aplicado, metrología óptica, espectroscopia, fibras ópticas, procesamiento de imágenes, visión, iluminación, luz y color.
 - d) Caracterización de Materiales: Microscopía electrónica de barrido y de transmisión, microscopía de fuerza atómica y óptica, difracción de rayos X, metalografía, espectroscopia, ensayos mecánicos, dureza, y análisis térmicos.
- 4) Para los efectos de la presente Demanda, se dará prioridad para construir en el Parque de Ciencia y Tecnología de Zacatecas a las entidades que articulen esfuerzos de investigación científica y tecnológica, de especialización de Recursos Humanos de alto nivel, y que se encuentren integradas en un sistema o subsistema de organización, y cuenten con la carta de aceptación del Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación, para instalarse en el Parque.
 - 5) Las propuestas deberán incluir un cronograma detallado en formato libre para la ejecución del proyecto en el que se indiquen las metas, productos, actividades relevantes, responsables de ejecución, tiempos y recursos requeridos para cada etapa de acuerdo con lo que se especifica en la presente Demanda.
 - 6) El proponente, previo a la firma del Convenio de Asignación de Recursos, deberá acreditar la propiedad o posesión de un inmueble de al menos 7,500 metros cuadrados, ubicado en el Parque de Ciencia y Tecnología de Zacatecas. Para acreditar cualquiera de las dos figuras jurídicas mencionadas, deberá constatar lo siguiente:
 - Propiedad: Presentar copia certificada de la escritura que para tal efecto haya expedido el notario público correspondiente.
 - Posesión: Presentar copia certificada del contrato de comodato pasado ante la fe del notario público correspondiente, y con vigencia de al menos 20 años prorrogable por un plazo igual.
- Cualquier reforma a la legislación con respecto al comodato será resuelta por el Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto.
- 7) El Fondo Mixto no sufragará gastos derivados de servicios de urbanización (agua potable, alcantarillado, pavimentación, electricidad, etc.).
 - 8) En la construcción del edificio que albergará el Complejo, se deberán considerar accesos para personas con discapacidad tales como rampas, elevadores, etc., lo anterior en estricto apego a las normas del Estado de Zacatecas.
 - 9) Se podrán considerar gastos de supervisión de obra siempre y cuando sean debidamente justificados y no excedan del 3% del gasto en obra civil.
 - 10) En la propuesta se deberán especificar los mecanismos de transferencia al Usuario para cada uno de los productos esperados establecidos en la Demanda Específica.
 - 11) En el caso de propuestas presentadas por empresas y centros privados, se deberá considerar invariablemente una aportación concurrente líquida del Sujeto de Apoyo de al menos una cantidad equivalente al recurso solicitado.
 - 12) El monto máximo que se podrá solicitar al Fondo Mixto a través de la Demanda Específica es de \$75'000,000.00 (Setenta y cinco millones de pesos 00/100 M.N.).
 - 13) El proponente podrá aclarar las dudas sobre los alcances y precisiones de los entregables de la presente Demanda Específica con el enlace que para tal efecto designe el Usuario.



11. CONTACTO

Dr. Agustín Enciso Muñoz
Director General
Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación
Correo electrónico: aenciso@cozcyt.gob.mx
Tel. (492) 921 2816 y 921 30 18, ext. 1512
Av. de la Juventud No. 504
Col. Barros Sierra
C.P. 98090, Zacatecas, Zac.