



**FONDO MIXTO CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE ZACATECAS  
CONVOCATORIA ZAC-2018-04**

**“FORTALECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA”**

**DEMANDA ESPECÍFICA**

**DEMANDA ZAC-2018-04-01 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, EQUIPAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA DE UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN ENFOCADO A IMPULSAR LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS DE ALTO NIVEL Y SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA LA INDUSTRIA DE LA METALURGIA EXTRACTIVA EN EL ESTADO DE ZACATECAS.**

**1. PRIORIDAD Y DEMANDA ESTRATÉGICA ATENDIDA**

**Prioridad**

Fomentar el desarrollo tecnológico de la industria Minera del Estado para la solución de problemas prioritarios.

Fortalecer el Parque Científico y Tecnológico

**Demanda Estratégica**

Diseño, construcción, equipamiento y puesta en marcha de un Laboratorio de Metalurgia en el Parque Científico y Tecnológico de Zacatecas.

**2. ANTECEDENTES**

Zacatecas es un Estado con una larga y extensa tradición minero-metalúrgica, siendo actualmente una de las principales actividades económicas de la entidad. Por lo tanto, la construcción, adecuación y equipamiento de laboratorios para la formación de Recursos Humanos de alto nivel e investigación en el beneficio y transformación de minerales son esenciales para potencializar las capacidades de enseñanza e investigación que permitan el desarrollo y crecimiento de la industria minero-metalúrgica estatal y nacional de nivel internacional.

En 2015, el PIB de Zacatecas ascendió a 184,058 millones de pesos, de acuerdo con el Servicio Geológico Nacional, el valor de la producción minería nacional sumó 417 mil millones de pesos (mmdp), de los cuales Zacatecas contribuyó con 63.1 mmdp, lo que representa casi el 23 % del total nacional, cifra que lo posiciona en el segundo lugar de producción minera.

La minería en Zacatecas se caracteriza por ser un importante productor de minerales metálicos, en 2015, estos contribuyeron con el 95.9 % del valor (60.5 mmdp), mientras que los minerales no metálicos aportaron apenas el 4.1 % (2.6 mmdp).

Zacatecas ocupa el primer lugar como productor de plata a nivel nacional, al contribuir con el 42% de la producción nacional. En 2015, alcanzó su volumen máximo con 2,494 toneladas, también es el

primer productor nacional de zinc, con el 43% de la producción de este mineral, logrando 338,689 toneladas. En ese mismo año fue el primer productor nacional de plomo con 165,389 toneladas representando el 62% de la producción, el segundo productor nacional de cobre y oro con 42,381 toneladas y 9,981 kg respectivamente.

Las principales regiones que concentran la riqueza minera explorada y explotada de Zacatecas se encuentran principalmente en; Fresnillo, Guadalupe, Luis Moya, Mazapil, Morelos, Sombrerete y Zacatecas, contando con yacimientos polimetálicos de plata, cobre, plomo y zinc. En el municipio Villa de Cos se encuentran yacimientos muy importantes de mármol y ónix, y también en el municipio de Guadalupe existen bancos de cantera y caliza. En términos de explotación minera, la riqueza mineralógica asociada a los procesos de extracción y transformación puede significar fuentes de aprovisionamiento y proveeduría dignos de ser tomados en cuenta para otras ramas productivas de la región.

Las principales Unidades Mineras del Estado de Zacatecas, solamente se dedican a obtener concentrados de óxidos y sulfuros de los metales valiosos, sin aprovechar al cien por ciento la transformación de la mena a un producto metálico terminado, sin embargo, los procesos empleados en el beneficio de minerales pueden ser susceptibles a mejoras, a través de la innovación. Actualmente no se encuentra desarrollada la tecnología adecuada de transformación de minerales a un producto metálico final, esta es un área de oportunidad que puede posicionar a la región a nivel nacional e internacional en este ámbito. Lo anterior considerando las características socioculturales, económicas y ambientales de la región.

El Estado es considerado como líder en la extracción y beneficio de minerales, lo que hace necesario contar con laboratorios adecuados para la formación de Recursos Humanos de alto nivel, investigación, innovación y desarrollo de tecnología sustentable para la industria minero-metalúrgica, dedicada al soporte técnico de la actividad de explotación minera. La investigación aplicada y el desarrollo de tecnología sustentable, que incluyen la caracterización, ensayos químicos de minerales y pruebas metalúrgicas para el sector minero, contribuirán a elevar la competitividad de las empresas e instituciones académicas ubicadas en el Estado de Zacatecas y a detonar un proceso de apropiación de tecnologías y procesos en armonía con el entorno.

La creación y el equipamiento de laboratorios de caracterización, beneficio y transformación de minerales son esenciales para la actividad minera. Por lo que, el contar con este tipo de laboratorios en las instituciones educativas de nivel superior públicas en el Estado de Zacatecas es de suma importancia, para el desarrollo de dicha actividad. A su vez esto favorecerá a la economía estatal y nacional mediante el desarrollo de proyectos tecnológicos sustentables y competitivos en conjunto con Unidades Mineras del sector productivo, que se reflejará en una derrama económica en la entidad. Además, contribuirá en la formación y especialización de Recursos Humanos altamente calificados, buscando vincularse con instituciones de educación superior y/o centros de investigación, locales, nacionales, e incluso a nivel internacional.

### **3. FINALIDAD Y PROPÓSITO DE LA DEMANDA**

#### **3.1 Finalidad**

Fortalecer al sector minero-metalúrgico, incrementando la infraestructura de investigación y desarrollo tecnológico en el Estado, a través, de un Laboratorio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Metalurgia Extractiva en el Estado de Zacatecas.

### **3.2 Propósito**

Apoyar a la industria minero-metalúrgica del Estado mediante la formación de Recursos Humanos de alto nivel y la oferta de soluciones al sector productivo mediante el uso de tecnologías de punta en el área de beneficio de minerales, que fortalezca, integre y complemente las capacidades tecnológicas locales y regionales.

### **4. INDICADORES DE IMPACTO**

1. Incremento de la infraestructura científica y tecnológica para la formación de Recursos Humanos de alto nivel y el desarrollo de tecnologías para el beneficio y transformación de minerales que fomente la colaboración academia-empresas minero-metalúrgicas.
2. Número de servicios especializados y de consultoría vinculados con sectores económicos y sociales del Estado de Zacatecas.
3. Número de paquetes tecnológicos, modelos de utilidad, patentes o prototipos derivados de actividad tecnológica e innovación.

### **5. OBJETIVOS**

#### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar, construir, equipar y poner en marcha en el Estado de Zacatecas un Laboratorio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Metalurgia Extractiva para la formación de Recursos Humanos de alto nivel, capacitación, investigación, desarrollo tecnológico e innovación de beneficio y transformación de minerales, con capacidades de caracterización, análisis y procesamiento de minerales de manera segura, que sea socialmente responsable y contribuya de manera sustentable a mejorar la cadena de valor de la industria minero-metalúrgica del estado.

#### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Elaborar el Proyecto Ejecutivo de un Laboratorio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Metalurgia Extractiva en el Estado 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 Laboratorio, 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 Laboratorio, 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 Laboratorio de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el proyecto para el equipamiento que se indican en los Objetivos Específicos 2 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 Laboratorio que incorpore las acciones de formación de Recursos Humanos de alto nivel, investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
7. Promover la vinculación del Laboratorio que fomente y consolide colaboraciones entre las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación nacionales e internacionales, sector social, productivo y de gobierno a fin de atender los problemas, necesidades u oportunidades del Estado.
8. Desarrollar una cartera de los servicios especializados que se ofrecerán en el Laboratorio de Desarrollo del Laboratorio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Metalurgia Extractiva.

## **6. PRODUCTOS ESPERADOS**

- 1) Proyecto Ejecutivo del Laboratorio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Metalurgia Extractiva, 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 Laboratorio deberá contar al menos con los siguientes espacios:
  - a) Área de ensaye metalúrgico y métodos de caracterización, cuantificación de minerales, metales y/o aleaciones, utilizando técnicas estandarizadas y normalizadas para análisis elemental de metales por vía seca (Copelación), vía húmeda, y por técnicas electroquímicas de caracterización con tecnología de vanguardia
  - b) Área de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y optimización de procesos para el beneficio de minerales por trituración, molienda fina, flotación con espuma, concentración gravimétrica, magnética y electrostática, vía hidrometalúrgica y electrometalurgia.
  - c) Cubículos
  - d) Sala de juntas
  - e) Área de planta piloto
  - f) Celdas de flotación
  - g) Almacén
  - h) Y demás requeridos para el buen funcionamiento del Laboratorio.
- 2) Plan Estratégico para el Laboratorio 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 Laboratorio.
  - b) Modelo de gobernanza para la organización, administración y operación del Laboratorio.
  - c) Plan de desarrollo y factibilidad para los primeros cinco años de operación del Laboratorio, especificando las fuentes de ingresos en las distintas etapas de desarrollo del Laboratorio, con la finalidad de garantizar su sustentabilidad operativa y su viabilidad financiera.

- d) Cartera de servicios especializados que ofrecerá el Laboratorio para fortalecer al Estado de Zacatecas.
- 3) Proyecto para el equipamiento del Laboratorio, que deberá incluir lo siguiente:
- a) Documento con el análisis de los equipos que se prevé adquirir para el óptimo funcionamiento del Laboratorio, así como las especificaciones técnicas y el presupuesto detallado de dichos equipos.
  - b) Inventario detallado, así como las especificaciones de uso y manuales de operación de los equipos por adquirir.
- 4) Laboratorio diseñado, construido, equipado y puesto en marcha de acuerdo al proyecto ejecutivo, el plan estratégico y al proyecto para el equipamiento descritos en los Productos Esperados 1, 2 y 3.
- 5) Documento con la estrategia de transferencia de tecnología y vinculación del Laboratorio, que detalle los mecanismos y actividades a implementar para que las tecnologías e innovaciones desarrolladas sean aprovechadas por la empresa, academia y sociedad, y para fomentar colaboraciones.
- 6) Plan de investigación aplicada y desarrollo tecnológico que, defina las principales líneas de investigación a desarrollarse en el Laboratorio y que incorpore las acciones de formación de Recursos Humanos de alto nivel, investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
- 7) Programa de intercambio de capacidades tecnológicas con Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación nacionales e internacionales, calendarizado y formalizado.
- 8) Plan para la puesta en marcha y demostración del funcionamiento del Laboratorio, incluyendo al menos lo siguiente:
- a) Programa de capacitación para el personal encargado de operar el Laboratorio.
  - b) Programa de pruebas y calibración de los equipos y maquinaria del Laboratorio.
  - c) Plan de medios para difundir la cartera de soluciones y servicios del Laboratorio.
- 9) Vinculaciones formalizadas con el Laboratorio, que fomente colaboraciones entre las Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación nacionales e internacionales, sector social, productivo y de gobierno, a fin de atender los problemas, necesidades u oportunidades del estado de Zacatecas.

## **7. TIEMPO DE EJECUCIÓN**

El tiempo de ejecución del proyecto no deberá exceder de 18 meses.

## **8. MODALIDAD**

Creación y Fortalecimiento de Infraestructura

## **9. USUARIO**

Consejo Zacatecano de Ciencia, Tecnología e Innovación

## 10. CONSIDERACIONES PARTICULARES

- 1) La propuesta deberá estructurarse al menos en 2 etapas subsecuentes sin que estas excedan en lo individual el periodo de un año y, en su conjunto, el tiempo máximo establecido en la Demanda. No se aceptarán propuestas de una sola etapa.
- 2) En la primera etapa se deberán incluir como entregables los productos relativos al diseño y planeación del proyecto que demuestren la viabilidad de su ejecución:
  - a) Proyecto Ejecutivo (producto esperado 1)
  - b) Plan Estratégico (producto esperado 2)
  - c) Proyecto para el equipamiento (producto esperado 3)
- 3) A partir de la segunda etapa se deberán programar los gastos y actividades relacionados con la construcción y equipamiento del Laboratorio, así como los productos esperados del 4 al 9.
- 4) Las propuestas deberán atender la Demanda Específica en su totalidad. Para ello, el proponente deberá comprobar su capacidad legal, técnica y financiera para realizar el proyecto y para operar el Laboratorio, pudiendo integrar un grupo de trabajo interinstitucional, para garantizar la adecuada ejecución del proyecto.
- 5) Se plantea como elemento clave para la presentación de las propuestas, el siguiente criterio relacionado con la experiencia del proponente:
  - a. Experiencia comprobada de más de 15 años prestando servicios de tecnología en el país.
  - b. Tener la capacidad y experiencia de planificar y poner en marcha un Laboratorio de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación de Metalurgia Extractiva para procesos de beneficio y transformación de minerales en una Institución de Educación Superior.  
  
Para los efectos de la presente Demanda, se dará prioridad para construir en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado 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.
- 6) Las propuestas deberán incluir como Anexo 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 Específica.
- 7) El proponente, previo a la firma del Convenio de Asignación de Recursos, deberá acreditar la propiedad o posesión de un inmueble de al menos 1,000 m<sup>2</sup>, ubicado en el Campus de Innovación Tecnológica del Estado 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.

- 8) El Fondo Mixto no sufragará gastos derivados de servicios de urbanización (agua potable, alcantarillado, pavimentación, electricidad, etc.).
- 9) En la construcción del edificio que albergará el Laboratorio, 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.
- 10) Se podrán considerar gastos de supervisión de obra siempre y cuando sean debidamente justificados y no excedan del 3% del gasto en obra civil.
- 11) En la propuesta se deberán especificar los mecanismos de transferencia al Usuario para cada uno de los productos esperados establecidos en la Demanda Específica.
- 12) 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.
- 13) El monto máximo que se podrá solicitar al Fondo Mixto a través de la Demanda Específica es de \$30'000,000.00 (Treinta millones de pesos 00/100 M.N.).
- 14) 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

Av. de la Juventud No. 504

Col. Barros Sierra

Zacatecas, Zac., C.P. 98090

Correo electrónico: [aenciso@cozcyt.gob.mx](mailto:aenciso@cozcyt.gob.mx)

Teléfono: (492) 921 2816 ext. 1512