
**FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EN
ACTIVIDADES ESPACIALES, CONACYT-AEM
CONVOCATORIA 2015**

“DEMANDAS DEL SECTOR”

DEMANDA 1

“Desarrollo de modelos o sistemas encaminados a realizar estimaciones de Riesgos Ambientales que impactan en la Salud utilizando tecnología espacial”

Antecedentes

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) de México, existen las “Estrategias y líneas de acción transversales, Gobierno cercano y moderno” cuyos objetivos son los de establecer una Estrategia Digital Nacional para fomentar la adopción y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, e impulsar un gobierno eficaz que inserte a México en la Sociedad del Conocimiento.

Los objetivos 2.2 y 2.2.2 del PND, se refieren a “*Transitar hacia una sociedad equitativa e incluyente en su estrategia*” y “*Articular políticas que atiendan de manera específica cada etapa del ciclo de vida de la población*”, respectivamente.

En tanto que los objetivos 4.5. “*Democratizar el acceso a servicios de telecomunicaciones.*” como parte de las líneas de acción se establece, entre otras: “*Desarrollar e implementar un sistema espacial de alerta temprana que ayude en la prevención, mitigación y respuesta rápida a emergencias y desastres naturales*”.

En este sentido, la OMS y la UIT enuncian que la ciberseguridad, aboga por que todos los países hayan integrado para 2015 el uso de las tecnologías de información y comunicaciones en sus sistemas nacionales de información sanitaria y sus infraestructuras de salud (OMS, 2012).

Por su parte, la AEM considera en su línea de acción 3.3.4 Apoyar y fortalecer las capacidades nacionales en materia de medicina espacial,..., y desarrollo de aplicaciones espaciales para el sector salud” por lo que la AEM en conjunto con diversas instancias busca impulsar el aprovechamiento óptimo de los recursos espaciales para programas y proyectos de ciencias médicas espaciales, ciberseguridad y tele-epidemiología para México.

En este marco se plantea fomentar las áreas de epidemiología ambiental y de salud usando tecnología espacial, así como los análisis de dinámica espacial de las enfermedades, ya que actualmente es un área de oportunidad para que ayuden a caracterizar el paisaje epidemiológico como lo hace la geomedicina.

Objetivo

Diseñar y desarrollar modelos de Geomedicina que involucren las cuestiones epidemiológicas ambientales, la dinámica espacial de las enfermedades de la población en México, y otras áreas de la salud, mediante el uso de tecnologías espaciales con el objeto de robustecer el sistema geo informático de la salud para poder prevenir y mitigar enfermedades provocadas por vectores, transmisores de epidemias, daños en zonas de vegetación, contaminación del medio ambiente, partículas dispersas en la atmósfera y zonas de deposición de contaminantes que dañan a la salud.

Productos esperados

Un modelo de geomedicina aplicado a la salud de la población con aplicación para mitigar los efectos de:

- Enfermedades provocadas por vectores
- Transmisores de epidemias
- Daños en zonas de vegetación
- Contaminación del medio ambiente
- Partículas dispersas en la atmósfera
- Zonas de deposición de contaminantes que dañan la salud.

DEMANDA 2

“Desarrollo de tecnología para la construcción del segmento terrestre de infraestructura espacial mexicana”

Antecedentes

El Programa Nacional de Actividades Espaciales 2013-2018 de la AEM en su línea de acción 3.4.2 establece el impulsar el desarrollo de las capacidades nacionales para el diseño y construcción de sistemas satelitales para aplicaciones de percepción remota y telecomunicaciones. En base a esto, y a que México requiere de infraestructura espacial soberana y sustentable, construida con las capacidades y competencias tecnológicas que soportan la tecnología de los aspectos críticos de su estructura de funcionamiento, asegurando con ello la soberanía, la independencia tecnológica, y los mecanismos y sistemas para atender las necesidades sociales de seguridad, inclusión, educación, salud y conectividad, propiciando la gobernabilidad, la competitividad y el reconocimiento de la cultura, los valores y el liderazgo de México en el contexto internacional, nuestro país requiere de desarrollo de instrumentación para las diferentes cargas útiles y misiones científicas y tecnológicas relevantes; requiere el fortalecimiento de competencias de desarrollo de aplicaciones tanto para el diseño de las misiones de los sistemas de control robótico, así como los sistemas de intercomunicación e interacción en red de los diferentes dispositivos tanto del segmento espacial como del terrestre y de los instrumentos de los lanzadores y vehículos espaciales.

También nuestro país requiere poseer observatorios espaciales de vanguardia coordinados con los grandes proyectos internacionales de la humanidad y la participación en misiones de exploración espacial internacionales.

Además, la línea de acción 1.3.1 considera el “Promover la investigación, el desarrollo tecnológico y la integración de sistemas y aplicaciones en comunicaciones satelitales y nuevas tecnologías espaciales para habilitar conectividad de banda ancha”.

Objetivo

Promover el desarrollo del segmento terrestre de infraestructura espacial nacional que conlleve a la sostenibilidad y la independencia del extranjero en lo que respecta a antenas de recepción de información satelital, así como terminales portátiles de comunicación satelital.

Productos esperados

- Diseño e implementación de un sistema de posicionamiento para antenas de recepción de información satelital, que darán seguimiento a satélites a partir de una plataforma Stewart tipo hexápodo.
- Módem basado en “software radio” para comunicación satelital en banda L, susceptible de ser usado como elemento de una terminal terrena satelital.

DEMANDA 3

“Desarrollo de aplicaciones espaciales para impulsar el desarrollo sostenible”

Antecedentes

El Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 establece que “es prioritario desarrollar infraestructura de acceso al espacio así como fortalecer las capacidades de las instalaciones existentes, que permitan, por ejemplo, desarrollar un Sistema de Alerta Temprana para los desastres naturales que afronta México” PNI, pág.2, 29. Por su parte, el Programa Nacional de Actividades Espaciales 2013-2018 (PNAE) de la Agencia Espacial Mexicana (AEM) en su objetivo 1, indica que se debe impulsar el desarrollo de infraestructura espacial que atienda las necesidades sociales de seguridad, protección de la población, atención a desastres, banda ancha, y cuidado del medio ambiente. También en su objetivo 3 indica que se debe promover la construcción de capacidades y competencias estratégicas nacionales, impulsando la educación, fortaleciendo la investigación y articulando a los diferentes actores en el desarrollo y la aplicación de ciencias y tecnologías espaciales.

Específicamente en la estrategia 1.1.2 del PNAE se indica el propiciar el desarrollo de servicios de almacenamiento, procesamiento, distribución de imágenes y otros datos captados por sensores e instrumentos satelitales y terrestres, así como estimular su utilización en los diferentes sectores.

Con base en lo anterior, y ante la necesidad de México en crear e integrar infraestructura espacial nacional, tanto satelital como terrestre, que facilite la disponibilidad de información satelital hacia todas las instancias públicas con el objetivo de que la tecnología satelital sea una herramienta para asistir a las problemáticas del país, por lo que esta demanda busca que, usando ciencia y tecnología espacial, se desarrollen métodos, aplicaciones y/o productos que ayuden principalmente a:

- Actuar en tiempo con las acciones de prevención y mitigación de los efectos que causan los desastres causados por fenómenos naturales y actividad del ser humano en la población.
- Desarrollo de aplicaciones de impacto económico como: catastro y registro público de la propiedad, monitoreo y seguimiento de activos, recursos naturales, agrícolas, petroleros, etc.

Objetivo

Desarrollar métodos operacionales y de investigación para la realización de productos específicos satelitales enfocados a monitoreo de vegetación, marítimo o zonas urbanas para modelos de desarrollo sostenible.

Productos esperados

- Un software (de preferencia de uso libre creado por mexicanos en asociación con otros) para apoyar a las entidades que manejan o procesan imágenes de satélite del territorio nacional.
 - Diseño e implementación de un sistema piloto para el procesamiento, almacenamiento y distribución de datos geomáticos en un ambiente de diferentes niveles de seguridad en el acceso, así como el seguimiento y protección de licencias de uso de las imágenes satelitales con usuarios.
 - registrados. El sistema será deseable que maneje alrededor de 15,000 imágenes satelitales al inicio. El desarrollo debe considerar un producto escalable.
 - Creación de una librería de imágenes satelitales para poder compartirlo con la comunidad basado en una plataforma internet
 - Plataforma especializada principalmente en: Manejo de datos, geografía, teledetección, capacidad de procesamiento de imágenes, tanto ópticas como radar (SAR) y desarrollo de aplicaciones, físicos, topógrafos, de preferencia con conocimientos en Sistemas de Información Geográfica.
- Algunos ejemplos de productos esperados basados en imágenes de satélite:
- Mapa de actividades humanas que influyan en el medio ambiente.
 - Mapa de riesgos en zonas urbanas
 - Mapa de creación de mosaicos satelitales para ver avances históricos
 - Mapa de análisis de vegetación
 - Mapa para ver zonas inundadas o con riesgo que también comprenda el análisis de ubicación de zonas de patrimonio
 - Mapa de análisis de emisión de gases
 -
- El sistema debe ser abierto basado en un programa de uso libre para aplicaciones espaciales.
- Entregables:
- Entrega de programas fuentes
 - Manuales técnicos y de operación
 - Planos y diagramas
 - Arquitectura flexible que permita un modelo escalable

DEMANDA 4

“Diseño y desarrollo de una carga útil mexicana para ser incorporada en una misión a la Luna para realizar experimentos en la superficie lunar”

Antecedentes

El Programa Nacional de Actividades Espaciales 2013-2018 de la AEM a través de la estrategia 3.4 que indica propiciar la construcción de las capacidades nacionales para el desarrollo de tecnología espacial, así como investigación en ciencia espacial aplicada, la AEM mediante una colaboración internacional, pone a disposición de la comunidad científico-tecnológica la oportunidad de participar como país en una misión a la luna, la cual consiste en el envío a la luna de la sonda *Griffin Lander* desarrollada por la empresa Astrobotic.

Dicha empresa proveerá de todo el soporte técnico para que el experimento o instrumento mexicano pueda realizarse en la luna junto con otras misiones internacionales dentro de la misma sonda. Así mismo, se hará entrega de toda la información técnica de interfaces y conectividad, restricciones de peso y volumen para poder desarrollar apropiadamente el proyecto.

Las áreas de estudio posibles son:

a) Ciencias planetarias

- Procesos volcánicos lunares
- Sistema Luna-Tierra
- Investigaciones astrofísicas
- Observación de la Tierra
- Gravedad lunar
- Comportamiento microbiológico
- Impactos ambientales en la exploración lunar
- Estudio del polvo lunar o regolith

b) Áreas de demostración tecnológica

- Operaciones autónomas
- Sistemas embebidos
- Comunicaciones laser
- Fuentes de poder
- Transmisión de datos
- Materiales y Estructurales termales

Objetivo

Desarrollo de un artefacto científico que será lanzado a la Luna utilizando la sonda *Griffin Lander* de la empresa Astrobotic. Dicho artefacto, podría ser, un instrumento científico, un sistema robótico o una combinación de ambos, el cuál será lanzado a la luna mediante alguna de estas tres opciones: Inyección trans-lunar, órbita lunar o alunizaje.

Productos esperados

Se plantea el diseño de un instrumento con las siguientes características:

- Carga: 0.5kg mínimo
- Instrumentación: 1.4kbps, poder 0.25 W
- Carga útil: Será puesta en la Luna sin movimiento y sin retorno a la Tierra

Diseño de la misión esperado:

Fases:

Fase 1. Definición del objetivo de la misión

Fase 2. Establecimiento de la arquitectura de la misión

Fase 3. Identificación de tareas para el establecimiento de alunizaje y operación del instrumento

Fase 4. Desarrolló del instrumento

- Diseño y desarrollo de la carga útil
- Construcción y pruebas
- Integración al vehículo

Fase 5. Operación

Fase 6. Comunicación y difusión de los resultados

DEMANDA 5

“Desarrollo de infraestructura especializada para el fortalecimiento de capacidades tecnológicas espaciales”

Antecedente

La Agencia Espacial Mexicana en su Programa Nacional de Actividades Espaciales a través de su Objetivo 3 “Promover la construcción de capacidades y competencias estratégicas nacionales en el campo espacial, impulsando la educación y fortaleciendo la investigación y articulando a los diferentes actores en el desarrollo y la aplicación de las ciencias y tecnologías espaciales”, mediante su Estrategia 3.4 “Propiciar la construcción de capacidades nacionales para el desarrollo de tecnología espacial, así como investigación en ciencia espacial aplicada”, ejecutando la Línea de Acción 3.4.2 “Colaboración con los estados de la federación para fomentar la creación y operación de instancias afines que se potencialicen como centros regionales de desarrollo espacial, alineados con una estrategia nacional para el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura espacial”, los cuales se definieron con el fin de atender las metas nacionales y los objetivos del sector.

El desarrollo de infraestructura especializada se sustenta en la Meta Nacional “México con educación de calidad” en su Objetivo 3.5 “Hacer del desarrollo científico y tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible” a través de la Estrategia 3.5.1 “Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel del 1% del PIB”.

De igual forma el Programa Sectorial en su Objetivo 6 “Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales” a través de su Estrategia 6.1. “Administrar y acrecentar el acervo de conocimientos del sector, a través del intercambio académico, la formación y capacitación del capital humano vinculado al sector”.

La Agencia Espacial Mexicana (AEM) ha firmado convenios de colaboración, con los Estados de Hidalgo, Jalisco, Querétaro, Coahuila, Yucatán, Zacatecas y cuenta con el apoyo del Gobierno del Estado de México, para la creación de Centros Regionales de Desarrollo Espacial en dicho Estados.

Objetivo

Elaboración de estudios de factibilidad que determinen los recursos óptimos necesarios para el desarrollo de centros nacionales de ciencia básica y aplicada en materia espacial, los cuales se gesten dentro de los Centros Regionales de Desarrollo Espacial a nivel nacional, en donde se lleven a cabo proyectos de ciencia, tecnología e innovación en atención a las líneas de acción del Programa Nacional de Actividades Espaciales.

Productos Esperados

Entendiendo como estudio de factibilidad el informe detallado de los recursos necesarios para poder llevar a cabo los objetivos planteados, detallando sus tres componentes básicos:

Operativo: Depende de los recursos humanos que participarán durante la operación del proyecto.

Técnico: Son las instalaciones, herramientas, conocimientos, habilidades y experiencias, necesarias para desarrollar el proyecto, siendo estos elementos tangibles.

Económico: Son los recursos económicos y financieros para desarrollar las actividades, siendo este el elemento más importante.

En este sentido un estudio de factibilidad debe presentar gráficamente los costos y beneficios que representa la construcción y operación de los centros nacionales esperados, mediante el uso de la curva costo-beneficio. Los estudios esperados son alrededor de las siguientes propuestas de centros:

- Estudio de factibilidad para la construcción y operación del centro nacional de almacenamiento y procesamiento de datos geomáticos, espaciales y astrofísicos.
- Estudio de factibilidad para la construcción y operación del centro nacional de integración de vehículos espaciales.
- Estudio de factibilidad para la construcción y operación del centro nacional de pruebas espaciales.
- Estudio de factibilidad para la construcción y operación del centro nacional en transferencias y vinculación espacial.

Esta demanda tiene tiempo límite de ejecución de 6 meses, por lo que el Sujeto de Apoyo deberá presentar el Informe Técnico final de resultados al sector y al CONACYT en el tiempo indicado.

DEMANDA 6

“Diseño y construcción de modelos de vuelo de subsistemas y cargas útiles compatibles con el estándar *CubeSat*”

Antecedentes

El Programa Nacional de Actividades Espaciales en su línea de acción 3.4.1 establece el impulso del desarrollo de capacidades nacionales para el diseño y construcción de sistemas satelitales para aplicaciones de percepción considera como beneficios potenciales la inversión en plataformas satelitales modulares que puedan alojar cargas útiles diversas, para observación, geo-localización y comunicaciones. Esto permite aprovechar todas las capacidades de diseño y manufactura avanzada existentes propiciando el desarrollo regional y la formación de empresas.

El estándar de CubeSat ha tenido grandes ventajas al usar componentes comerciales y acotar las dimensiones físicas lo que reduce su costo de lanzamiento y simplifica el desarrollo de nanosatélites.

En México se ha trabajado ya sobre al menos un par de plataformas nanosatelitales, lo cual permite ya no requerir el desarrollo de la plataforma, sino ahora usar estas para el desarrollo de diferentes cargas útiles dependiendo de las necesidades o experimentación de los institutos y las oportunidades de nicho que puedan identificarse.

Objetivo

Diseñar y desarrollar cargas útiles susceptibles de integrarse a un satélite bajo el estándar *CubeSat* para probar diferentes experimentos.

Productos esperados

Nota: Todas las cargas útiles y subsistemas propuestos deben ser compatibles con el estándar *CubeSat* y emplear un espacio máximo de 1U.

- Modelo de instrumento de percepción remota que pueda implementarse para una constelación de observación de la tierra, se debe presentar propuesta para prueba de vuelo y destacar la oportunidad de uso de las imágenes resultantes.
- Análisis de misión y requerimientos con prueba de concepto para experimentos en comunicaciones ópticas.
- Modelo para prueba que contemple alguna o varias de las siguientes aplicaciones: agricultura, geo localización, monitoreo de agua, aire, atmósfera.
- Subsistema de estabilización: Diseño y construcción de un prototipo funcional.
- Subsistema de orientación: Diseño y construcción de un prototipo funcional de un sensor de estrellas.

- Subsistema de comunicaciones para telemetría y comando usando las bandas UHF/VHF con tasa de datos variable.
- Diseño y construcción de mecanismos de despliegue de antenas UHF/VHF y paneles solares.
- Diseño de estándar para interfaz de cargas útiles que permita la conexión modular.
- Subsistema para alojar un experimento biológico o de materiales en microgravedad.

DEMANDA 7

“Desarrollo de aplicaciones satelitales y diseño de infraestructura que use Sistemas Globales de Navegación Satelital para mejorar la eficiencia en la operación y seguridad del transporte y servicios logísticos”

Antecedentes

El Programa Nacional de Actividades Espaciales (PNAE) en el objetivo 1 establece el impulsar el desarrollo de infraestructura espacial que atienda a las necesidades sociales de seguridad, protección de la población, atención a desastres, banda ancha y cuidado del medio ambiente. Atendiendo al objetivo 1 el PNAE establece como estrategia 1.2 el propiciar el desarrollo de infraestructura espacial para incrementar la eficiencia en la operación y seguridad del transporte y los servicios logísticos y para contribuir a esta estrategia establece como línea de acción 1.2.1 el impulso al desarrollo de infraestructura y aplicaciones satelitales de geo-posicionamiento para el monitoreo de vehículos de carga, la determinación del estado físico de la infraestructura y la seguridad de los sistemas logísticos.

Objetivo

Diseñar y desarrollar sistemas; compuestos por dispositivos electrónicos y aplicaciones de software, que empleen como mínimo dos sistemas globales de navegación satelital para mejorar la eficiencia en la operación y seguridad del transporte y servicios logísticos.

Productos esperados

- Análisis de requerimientos funcionales, técnicos y operativos, diseño e implementación de software y construcción de modelos de ingeniería de sistemas:
- Que mejoren la eficiencia en la operación y la seguridad del transporte aéreo, terrestre o marítimo:
- Que mejoren la eficiencia operativa y seguridad de servicios logísticos de traslado de materiales peligrosos.

Los sistemas deberán ser preferentemente desarrollados en sistemas de software libre.

DEMANDA 8

“Desarrollo de herramientas o sistemas tecnológicos, enfocados a la divulgación y difusión integral del sector espacial”

Antecedentes

La Agencia Espacial Mexicana en su Programa Nacional de Actividades Espaciales a través de su Objetivo 3 “Promover la construcción de capacidades y competencias estratégicas nacionales en el campo espacial, impulsando la educación y fortaleciendo la investigación y articulando a los diferentes actores en el desarrollo y la aplicación de las ciencias y tecnologías espaciales”, mediante su Estrategia 3.1 “Impulsar el desarrollo de formación de especialistas en el sector espacial, la generación de contenidos digitales en portales educativos en línea y de aprendizaje de la construcción y operación de sistemas espaciales, así como al posicionamiento del tema espacial en la sociedad mexicana”, ejecutando la Línea de Acción 3.1.5 “Proyectos de divulgación en colaboración con otras entidades.”, los cuales se definieron con el fin de atender las metas nacionales y los objetivos del sector.

De igual forma el Programa Sectorial en su Objetivo 6 “Desarrollar integralmente y a largo plazo al sector con la creación y adaptación de tecnología y la generación de capacidades nacionales” a través de su Estrategia 6.1. “Administrar y acrecentar el acervo de conocimientos del sector, a través del intercambio académico, la formación y capacitación del capital humano vinculado al sector”.

Objetivo

Diseñar y desarrollar herramientas o sistemas tecnológicos que permitan innovar el modelo de comunicación existente que se utiliza para divulgar o difundir la ciencia y tecnología espacial con el objeto de posicionar al sector espacial ante la sociedad en general y de manera específica ante las instituciones o instancias estratégicas que inciden en la toma de decisiones para impulsar el sector espacial en México.

Productos esperados

Herramientas o sistemas tecnológicos innovadores, que permitan el uso y manejo de diversos contenidos en materia espacial, a través de la misma plataforma tecnológica desarrollada, tales como:

- Dispositivos o aplicaciones móviles
- Simuladores virtuales o físicos
- Ambientes de realidad virtual
- Ambientes de realidad aumentada

Las propuestas deberán de considerar el desarrollo del sistema a una etapa tal que pueda ser factible su uso y validación en campo, además que permitan que el contenido sea actualizable y escalable.