

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ LA "SEGOB" A TRAVÉS DEL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, EN LO SUCESIVO "EL CENAPRED", REPRESENTADO POR EL DR. CARLOS MIGUEL VALDÉS GONZÁLEZ, DIRECTOR GENERAL Y, POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE DENOMINARÁ "LA UNAM", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL DR. WILLIAM HENRY LEE ALARDÍN, COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, ASISTIDO POR EL DR. MANUEL SUÁREZ LASTRA, DIRECTOR DEL INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, A QUIENES ACTUANDO CONJUNTAMENTE SE LES DENOMINARÁ "LAS PARTES", AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

La "SEGOB" y "LA UNAM" suscribieron un Convenio General de Colaboración el 6 de diciembre de 2001, vigente a la fecha, que tiene por objeto la realización de proyectos y trabajos conjuntos, en materias de interés mutuo, como actividades de docencia, asesoría, capacitación, intercambio académico, estudios e investigaciones.

La cláusula segunda de dicho instrumento señala que para su ejecución, "LAS PARTES" formalizarán las actividades a través de Convenios Específicos, en los cuales se detallarán los aspectos que se determinan en sus incisos.

En el marco de la Subcuenta de Investigación para la Prevención prevista en el Acuerdo por el que se establecen las Reglas de Operación del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (ROFOPREDEN), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de diciembre de 2010, se destinarán recursos para promover el desarrollo de estudios orientados a la Gestión Integral del Riesgo para fomentar y apoyar la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en favor de la prevención de desastres y mitigación de riesgos derivados de Fenómenos Naturales Perturbadores.

Mediante oficio CNPC/0956/2017, del 29 de agosto de 2017, la Coordinación Nacional de Protección Civil, informó a "EL CENAPRED" el Acuerdo E.V.04/2017 del Comité Técnico del Fideicomiso Público de Administración y Pago 2068 "Preventivo" del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN), en el que se hace constar que dicho órgano colegiado tomó conocimiento de que el Comité Interno de la Subcuenta de Investigación para la Prevención del FOPREDEN aprobó el Proyecto de Investigación para la Prevención denominado *"Desarrollo de algoritmos de procesamiento de imágenes satelitales GOES_16 para su inclusión en el Atlas Nacional de Riesgos"*, en adelante "LA INVESTIGACIÓN" e instruyó al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, Fiduciario del FOPREDEN, poner a disposición de "EL CENAPRED", recursos con cargo a la Subcuenta de Investigación del FOPREDEN por la cantidad \$1,000,000.00 (UN MILLÓN DE PESOS 00/100 M.N.), toda vez que se acreditó el cumplimiento a los requisitos técnicos y administrativos que establecen las ROFOPREDEN y las demás disposiciones aplicables.

Con la finalidad de colaborar institucionalmente en el desarrollo del citado proyecto, y a fin de fortalecer al Estado Mexicano en la investigación aplicada, la ciencia y la tecnología para la Gestión Integral de Riesgos, "LAS PARTES" manifiestan su interés en celebrar el presente instrumento, al tenor de las siguientes:

DECLARACIONES

I. "EL CENAPRED", declara que:

- I.1. La "SEGOB" es una dependencia de la Administración Pública Federal Centralizada, de conformidad con lo señalado por los artículos 90 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1o., 2o., fracción I, 26 y 27, fracción XXXII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 1, del Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación (**RISEGOB**).
- I.2. Es un órgano administrativo desconcentrado de la "SEGOB", de conformidad con lo dispuesto en los artículos 2, Apartado C, fracción VIII y 69 del **RISEGOB**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de abril de 2013.
- I.3. Tiene por objeto crear, gestionar y promover políticas públicas en materia de prevención de desastres, a través del estudio, desarrollo, aplicación y coordinación de tecnologías para la prevención y mitigación de desastres y sus efectos, de la impartición de educación y capacitación profesional y técnica sobre la materia, así como el apoyo a la difusión de medidas con énfasis en la prevención y la autoprotección de la población ante la posibilidad de un desastre, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 108 del **RISEGOB**.
- I.4. Tiene, entre otras atribuciones, la de investigar los peligros, riesgos y daños producidos por agentes perturbadores que puedan dar lugar a desastres, integrando y ampliando los conocimientos de tales acontecimientos, en coordinación con las dependencias y entidades responsables; de difundir entre las autoridades correspondientes y la población en general los resultados de los trabajos de investigación, instrumentación, estudio, análisis y recopilación de información, documentación e intercambio que realice, a través de publicaciones y actos académicos y campañas, así como toda aquella información pública que tienda a la generación, desarrollo y consolidación de una cultura nacional de prevención y autoprotección y promover la celebración de instrumentos jurídicos con los sectores público, social, privado y académico, en el marco de la gestión integral de riesgos de conformidad con lo dispuesto en el artículo 109, fracciones I, VI y XII del **RISEGOB**.
- I.5. El Dr. Carlos Miguel Valdés González fue nombrado Director General de "EL **CENAPRED**", el 1 de febrero de 2014, por el Secretario de Gobernación y cuenta con las facultades suficientes para celebrar el presente instrumento, conforme a los artículos 70, fracción V; 109, fracción XII y 114, fracción I del **RISEGOB**.
- I.6. Cuenta con infraestructura, recursos humanos y económicos para la ejecución de las actividades correspondientes a este instrumento.
- I.7. Señala como su domicilio legal para los efectos del presente Convenio, el ubicado en Avenida Delfín Madrigal, número 665, Colonia Pedregal de Santo Domingo, Coyoacán, Código Postal 04360, Ciudad de México.

II. "LA UNAM", por conducto de su representante, declara que:

- II.1. De conformidad con el artículo 1º. de su Ley Orgánica, publicada en el Diario Oficial de la Federación, del 6 de enero de 1945, es una corporación pública, organismo descentralizado del Estado, dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos 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.
- II.2. La representación legal de esta Casa de Estudios recae en su Rector, el Dr. Enrique Luis Graue Wiechers, según lo dispuesto en los artículos 9º. de su Ley Orgánica y 30 de su Estatuto General, teniendo conforme a la fracción I del artículo 34 del propio Estatuto, facultades para delegarla.
- II.3. El Dr. William Henry Lee Alardín fue designado Coordinador de la Investigación Científica, con el nombramiento de fecha 7 de diciembre de 2015, por lo que se encuentra facultado para suscribir el presente instrumento jurídico, de conformidad con el punto segundo, numeral 3, del *Acuerdo que delega y distribuye competencias para la suscripción de convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte*, publicado en Gaceta UNAM, el 5 de septiembre de 2011.
- II.4. Dentro de su estructura orgánico-administrativa se encuentra el Instituto de Geografía, el cual cuenta con la infraestructura y recursos humanos para la ejecución de las actividades correspondientes a este instrumento, y cuyo Titular es el Dr. Manuel Suárez Lastra, como lo acredita con el nombramiento expedido a su favor el día 29 de febrero de 2016.
- II.5. Su Registro Federal de Contribuyentes es la clave UNA2907227Y5.
- II.6. Señala como su domicilio para el cumplimiento del objeto del presente instrumento las instalaciones que ocupa el Instituto de Geografía, ubicado en Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Código Postal 04510, en la Ciudad de México.
- II.7. Señala como su domicilio legal el Noveno Piso de la Torre de Rectoría, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Código Postal 04510, en la Ciudad de México.
- III. "LAS PARTES" por conducto de sus representantes, declaran que:
- III.1. Es su voluntad colaborar de la forma más amplia y respetuosa para el cumplimiento y desarrollo del objeto y las actividades que se deriven del presente Convenio.
- III.2. Cuentan con los medios necesarios para proporcionarse recíprocamente la asistencia, colaboración y apoyo para la consecución del objeto de este instrumento, al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA.- OBJETO. El presente instrumento tiene por objeto establecer acciones de colaboración entre "LAS PARTES", para el desarrollo conjunto de "LA INVESTIGACIÓN", con las características que se indican en los Anexos 1 y 2.

SEGUNDA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES. Para la consecución del objeto del presente Convenio **"LAS PARTES"** se comprometen a:

I. "EL CENAPRED":

- a. Asignar recursos humanos, técnicos y materiales necesarios para el desarrollo de las actividades materia de **"LA INVESTIGACIÓN"**, conforme a lo señalado en los Anexos 1 y 2, así como lo que acuerde el Comité Técnico constituido en la Cláusula Tercera del presente instrumento;
- b. Poner a disposición de **"LA UNAM"** la información con la que cuente, en el medio idóneo que facilite su utilización para el desarrollo de la investigación;
- c. Proporcionar los recursos financieros para el desarrollo de las actividades materia de **"LA INVESTIGACIÓN"**, conforme a lo establecido en la Cláusula Quinta;
- d. Dirigir y organizar las actividades de **"LA INVESTIGACIÓN"**, conforme a las características detalladas en los Anexos 1 y 2 del presente instrumento y a lo que acuerde el Comité Técnico constituido en la Cláusula Tercera, y
- e. Participar en el análisis e interpretación de los resultados de cada una de las actividades vinculadas a **"LA INVESTIGACIÓN"**.

II. "LA UNAM":

- a. Asignar los recursos humanos, técnicos y materiales necesarios para el desarrollo de las actividades materia de **"LA INVESTIGACIÓN"**, conforme a lo señalado en los Anexos 1 y 2 y a lo que acuerde el Comité Técnico;
- b. Entregar a **"EL CENAPRED"** los productos materia de las actividades desarrolladas, conforme a lo que al respecto se acuerde por el Comité Técnico, atendiendo lo dispuesto en los Anexos 1 y 2 del presente instrumento;
- c. Realizar las actividades de **"LA INVESTIGACIÓN"**, conforme a las características detalladas en los Anexos 1 y 2 del presente instrumento y a lo que acuerde el Comité Técnico constituido en la Cláusula Tercera;
- d. Participar en el análisis e interpretación de los resultados de cada una de las actividades vinculadas a **"LA INVESTIGACIÓN"**;
- e. Implementar las modificaciones o adecuaciones que determine el Comité Interno de la Subcuenta de Investigación;
- f. Dirigir las actividades necesarias en el Instituto de Geografía de **"LA UNAM"**, y
- g. Entregar a **"EL CENAPRED"** los comprobantes fiscales digitales y documentos correspondientes a los recursos que le sean aportados de conformidad con lo que establezcan las **ROFOPREDEN** y las demás disposiciones aplicables.

TERCERA.- COMITÉ TÉCNICO.- “LAS PARTES” acuerdan que con objeto de llevar a cabo el pleno cumplimiento del presente instrumento, se instalará un Comité Técnico **“EL COMITÉ”**, mismo que estará integrado, al menos, por dos representantes de cada una de ellas.

Por lo anterior, se designan como integrantes de **“EL COMITÉ”** y responsables del seguimiento y ejecución de las actividades objeto del presente instrumento, a:

Por “EL CENAPRED”

- Al Director General;
- Al Director de Instrumentación y Cómputo, y
- A la Coordinadora Administrativa.

Por “LA UNAM”

- Al Director del Instituto de Geografía
- Al Jefe del Laboratorio de Análisis GeoEspacial del Instituto de Geografía
- Al Técnico Académico del Laboratorio de Análisis GeoEspacial

Para efectos del seguimiento, **“LAS PARTES”** acuerdan que los responsables podrán a su vez, designar a los funcionarios del nivel jerárquico inmediato inferior, para que los asistan a las funciones encomendadas o, en su caso, los suplan en sus ausencias.

“LA UNAM” informará a **“EL CENAPRED”** y viceversa, el nombre y cargo del funcionario responsable, encargado del vínculo entre **“LAS PARTES”**.

CUARTA.- FUNCIONES DEL COMITÉ TÉCNICO.- “EL COMITÉ” tendrá las siguientes funciones:

- a) Asignar recursos humanos, técnicos, materiales y financieros necesarios para la ejecución de **“LA INVESTIGACIÓN”**, conforme a lo asentado en el tercer párrafo del apartado de Antecedentes y los Anexos 1 y 2;
- b) Acordar los espacios en los cuales se llevarán a cabo las actividades para el desarrollo de **“LA INVESTIGACIÓN”**;
- c) Determinar el calendario de actividades y fechas de entrega periódicas de información que se requieran para el correcto desarrollo de **“LA INVESTIGACIÓN”**, considerando lo establecido en el Anexo 2;
- d) Realizar la revisión de los entregables que atiendan las actividades de **“LA INVESTIGACIÓN”** y, en su caso, emitir las observaciones correspondientes;
- e) Dirimir y resolver cualquier controversia sobre la interpretación, ejecución, operación o incumplimiento del presente Convenio;
- f) Las demás que acuerden de manera conjunta para el cumplimiento del objeto del presente Convenio Específico.

“EL COMITÉ” podrá sesionar en cualquier tiempo a solicitud de **“LAS PARTES”** con la finalidad de discutir y, en su caso, aprobar las propuestas de trabajo que éstas presenten.

QUINTA.- DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL. **“LAS PARTES”** acuerdan que los gastos originados con la ejecución del presente instrumento se realizarán con cargo a los recursos

aprobados a **"EL CENAPRED"** por el Comité Técnico del Fideicomiso 2068 "Preventivo", conforme a lo establecido en el tercer y cuarto párrafo del apartado de Antecedentes, los que ascienden a la cantidad de \$1,000,000.00 (UN MILLÓN DE PESOS 00/100 M.N.), en caso de que la ejecución de alguna de las actividades previstas en el Anexo 2 de este Convenio, cause alguna contribución fiscal o de cualquier otra naturaleza, se deberá cubrir con el monto previsto para cada actividad de conformidad con el Programa de Actividades, Plazos y Costos autorizado que corresponde a **"LA INVESTIGACIÓN"**. **"LA UNAM"** presentará a **"EL CENAPRED"** los comprobantes fiscales digitales y documentación correspondiente a los recursos que le sean aportados, de conformidad con lo que al respecto establezcan las **ROFOPREDEN** y las demás disposiciones aplicables.

SEXTA.- DERECHOS DE AUTOR Y PROPIEDAD INDUSTRIAL.- **"LAS PARTES"** acuerdan que la titularidad de los derechos patrimoniales de autor o de propiedad industrial que, en su caso, se originen con motivo de la ejecución de **"LA INVESTIGACIÓN"** y el cumplimiento de este Convenio, corresponderán a **"EL CENAPRED"** y a la **"SEGOB"**, dando el debido reconocimiento moral a las personas que hayan intervenido, de conformidad con la legislación aplicable.

SÉPTIMA.- TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN. **"LAS PARTES"** acuerdan que lo concerniente a las actividades desarrolladas, así como a los recursos utilizados para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento, serán públicos, por lo que **"LAS PARTES"** tomarán las medidas necesarias para poner al alcance de la ciudadanía dicha información, en cumplimiento con lo dispuesto por la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; así como el Reglamento de Transparencia, Acceso a la Información Pública para **"LA UNAM"**.

Asimismo, **"LAS PARTES"** guardarán confidencialidad estricta, respecto de la información que mutuamente se proporcionen o por aquella a la que tengan acceso con motivo de la ejecución del presente Convenio, que sea susceptible de ser clasificada como confidencial o reservada en términos de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados; el Reglamento de Transparencia, Acceso a la Información Pública para **"LA UNAM"** y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables, salvo que se cuente con la previa autorización escrita de quien sea responsable de dicha información, debiendo asegurarse que la que se proporcione por el personal que cada una designe sea manejada bajo estricta confidencialidad.

Las obligaciones contempladas en esta cláusula permanecerán vigentes y serán exigibles aún en el caso de que **"LAS PARTES"** dieran por terminado anticipadamente el presente Convenio.

OCTAVA.- CESIÓN DE DERECHOS. Ninguna de **"LAS PARTES"** podrá ceder los derechos u obligaciones a su cargo derivadas de este Convenio o delegar cualquier deber u obligación bajo el mismo, sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte.

NOVENA.- AVISOS Y COMUNICACIONES. **"LAS PARTES"** convienen que todos los avisos, comunicaciones y notificaciones que se realicen con motivo de la ejecución del objeto del presente instrumento jurídico, se llevarán a cabo por escrito, con acuse de recibo, en los domicilios establecidos para tal efecto en las declaraciones correspondientes.

Cualquier cambio de domicilio de **"LAS PARTES"** deberá ser notificado por escrito a la otra, con acuse de recibo respectivo y con al menos diez días naturales de anticipación a la fecha en que se pretenda que surta efectos ese cambio. Sin este aviso, todas las comunicaciones se entenderán válidamente hechas en los domicilios señalados por **"LAS PARTES"**.

DÉCIMA.- RELACIÓN LABORAL. El personal comisionado, contratado, designado o utilizado por cada una de **"LAS PARTES"** para la instrumentación, ejecución y operación del presente Convenio, continuará bajo la dirección y dependencia de la institución a la que pertenezca, por lo que en ningún caso y bajo ningún motivo, la contraparte podrá ser considerada como patrón sustituto o solidario, quedando liberada de cualquier responsabilidad laboral, administrativa, fiscal, judicial y sindical que llegara a suscitarse.

DÉCIMA PRIMERA.- RESPONSABILIDAD CIVIL: Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que determinen las partes.

DÉCIMA SEGUNDA.- CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR. Ninguna de **"LAS PARTES"** será responsable de cualquier retraso o incumplimiento en la realización del presente Convenio que resulte directa o indirectamente de caso fortuito o fuerza mayor. En caso de que desaparezcan las causas que dieron origen al retraso o incumplimiento referido se restaurará la ejecución del presente instrumento.

DÉCIMA TERCERA.- VIGENCIA. La vigencia de este Convenio iniciará a partir de la fecha de su suscripción y concluirá en tres años a partir de la misma.

DÉCIMA CUARTA.- MODIFICACIONES. El presente instrumento podrá ser modificado o adicionado total o parcialmente por acuerdo de **"LAS PARTES"**, en los términos previstos en el mismo, mediante la suscripción del correspondiente Convenio Modificatorio, el cual formará parte integrante del instrumento, sin que ello implique la novación de aquellas obligaciones que no sean objeto de modificación o adición.

DÉCIMA QUINTA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA. **"LAS PARTES"** acuerdan que cualquiera de ellas podrá dar por terminada anticipadamente su participación en el presente Convenio, mediante la suscripción del instrumento correspondiente. Tal notificación se deberá realizar con treinta días naturales anteriores a la fecha en que se pretenda dejar de colaborar.

En cualquier caso, la Parte que pretenda dejar de colaborar, realizará las acciones pertinentes para evitar perjuicios entre ellas, así como a terceros que se encuentren colaborando en el cumplimiento del presente Convenio, en los supuestos que aplique.

En caso de que existan actividades que se estén realizando o ejecutando con motivo del cumplimiento del presente Convenio, continuarán hasta su total conclusión.


DÉCIMA SEXTA.- INTERPRETACIÓN Y CONTROVERSIAS. El presente Convenio es producto de la buena fe de **"LAS PARTES"**, por lo que cualquier conflicto que se presente sobre interpretación, ejecución, operación o incumplimiento será resuelto de común acuerdo a través de **"EL COMITÉ"** con base en lo establecido en la Cláusula Tercera. Las decisiones

tomadas deberán hacerse constar por escrito, sin transgredir lo dispuesto en la legislación aplicable.

En caso de subsistir la controversia, **"LAS PARTES"** se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales en la Ciudad de México, renunciando a cualquier otro fuero que pudiera corresponderles en razón de su domicilio presente o futuro.


Leído que fue por **"LAS PARTES"** el presente Convenio y enteradas de su contenido, valor y alcance legal, lo firman por cuádruplicado en la Ciudad de México, el veintidós de mayo de dos mil dieciocho.

POR **"EL CENAPRED"**
EL DIRECTOR GENERAL



DR. CARLOS MIGUEL VALDÉS GONZÁLEZ

POR **"LA UNAM"**
EL COORDINADOR DE LA
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



DR. WILLIAM HENRY LEE ALARDÍN

EL DIRECTOR DEL
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA



DR. MANUEL SUÁREZ LASTRA

La presente hoja de firmas forma parte del Convenio Específico de Colaboración que celebra la Secretaría de Gobernación a través del Centro Nacional de Prevención de Desastres y la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual fue dictaminado por la Unidad General de Asuntos Jurídicos, a través de la Dirección General de lo Consultivo y de Contratos y Convenios mediante oficio UGAJ/DGCCCC/1168/2018.

I. Nombre del Proyecto de Investigación

Desarrollo de algoritmos de procesamiento de imágenes satelitales GOES_16 para su inclusión en el Atlas Nacional de Riesgos

Requisitos de elegibilidad técnicos y administrativos

a) Elegibilidad técnica.

La necesidad de contar con datos cada vez más precisos y en tiempos cada vez más cortos, cuando se presentan condiciones meteorológicas o ambientales adversas, es particularmente importante en estos tiempos en donde el cambio climático tiene efectos visibles en los sistemas naturales y antrópicos.

El 19 de noviembre de 2016 fue lanzado exitosamente el satélite GOES-R, (ahora GOES-16) por parte de la NASA (National Aeronautics and Space Administration, EEUU). Este equipo espacial es el primero de una nueva generación de satélites meteorológicos de órbita geoestacionaria, que constituye una mejora muy importante en la calidad de la información, con respecto a los sensores anteriores de la misión GOES.

El Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra cuenta con el único sistema de recepción de imágenes del satélite GOES_16, en México. Este provee datos de utilidad manifiesta; debido a la alta resolución espacial, que va de 500 m a 2 km, espectral en 16 diferentes longitudes de onda y temporal que llega ser de hasta 5 minutos. Este nuevo equipamiento provee de medios de investigación de última generación al contar con bandas espectrales nunca antes disponibles, o que incluyen mayores resoluciones espaciales y temporales.

El paquete de instrumentos a bordo de los satélites GOES-R se compone de:

- El generador avanzado de imágenes de línea base (Advanced Baseline Imager, ABI) de 16 canales, diseñado para observar las nubes, la atmósfera y la superficie terrestre. El ABI constituye una mejora respecto del generador de imágenes a bordo de los satélites GOES actuales, ya que cuenta con una resolución espacial 4 veces mayor, una velocidad de captación de imágenes 5 veces más rápida, una mayor cobertura espectral (cuenta con 3.2 veces más canales) y la capacidad de obtener mediciones más exactas;

- El sensor de rayos geoestacionario (Geostationary Lightning Mapper, GLM), que permitirá observar las descargas eléctricas en el hemisferio;
- Los sensores de irradiancia en el ultravioleta extremo y rayos X (Extreme ultra-violet and X-ray Irradiance Sensors, EXIS), que miden las partículas solares, y el generador de imágenes solares ultravioletas (Solar UltraViolet Imager, SUVI), que generará imágenes del Sol;
- El conjunto de instrumentos de observación del ambiente espacial, que incluye la suite de sensores del ambiente espacial (Space Environment In-Situ Suite, SEISS) y el magnetómetro (MAG), para observar el entorno espacial Terrestre y las tormentas geomagnéticas.

Estos datos proveen información muy importante para conocer y entender mejor los fenómenos que ocurren en la Tierra, los océanos y la atmósfera; y la compleja interrelación entre ellos, así como los procesos del clima espacial.

b) Elegibilidad administrativa

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), como instancia técnica-científica de la Coordinación Nacional de Protección Civil se encuentra plenamente acreditado e identificado ante los órganos decisorios del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) y su Representante Legal cuenta con las atribuciones necesarias a fin de garantizar la adecuada ejecución del mismo.

El objetivo del Proyecto de Investigación se apega a lo establecido en la fracción VI del artículo 48 de las ROFOPREDEN, el cual señala que la Subcuenta proporcionará financiamiento para "Investigaciones aplicadas al desarrollo y mejoramiento de tecnologías para la prevención y mitigación de riesgos".

Monto del financiamiento con cargo a la Subcuenta de Investigación del FOPREDEN

\$1,000,000.00 (Un millón de pesos 00/100 MN).

II. Términos de referencia del Proyecto de Investigación:

a) Objetivo General del Proyecto de Investigación

Llevar a cabo el desarrollo de algoritmos de procesamiento de imágenes satelitales GOES_16 para su inclusión en el Atlas Nacional de Riesgos

Objetivos Específicos del Proyecto de Investigación

1. Desarrollar algoritmos para la detección de puntos de calor para alerta temprana de incendios y rayos con imágenes de alta resolución.
2. Llevar a cabo la calibración de los datos de nubes de ceniza para los Volcanes Mexicanos activos como el Popocatepetl y el de Fuego de Colima.
3. Desarrollar los mecanismos automáticos de transferencia de la información al CENAPRED, para su integración en tiempo casi real en el Atlas Nacional de Riesgos.

b) Descripción detallada del escenario de peligro, vulnerabilidad y/o riesgo que se debe estudiar o resolver, a través de la ejecución del Proyecto de Investigación

Las imágenes proporcionadas por el satélite GOES_16 permiten tener una gran resolución temporal, ya que es posible contar con una imagen cada 5 minutos, particularmente importante ante fenómenos meteorológicos extremos como tormentas y huracanes; eventos que implican alto riesgo para la población. Adicionalmente, el incremento a 16 bandas espectrales por imagen, y los productos que proporciona este nuevo satélite, abren la posibilidad de llevar a cabo análisis más precisos sobre lo que ocurre en el territorio nacional, en los océanos y la atmósfera. Se proporcionarán imágenes de nubes, de la superficie de la Tierra, de temperatura del mar y se tendrá un monitoreo de la atmósfera, obteniendo perfiles verticales de las distribuciones de temperatura y de vapor de agua, información no disponible hasta ahora en altas resoluciones y que estará a la mano debido a las nuevas capacidades de GOES_16.

Los productos y servicios proporcionados por el Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra, permitirán localizar de manera precisa tormentas potencialmente severas, dando así avisos confiables a la población. Esta información asociada a los modelos digitales de elevación y la georeferencia de las cuencas hidrológicas, permitirá establecer los volúmenes y gastos hídricos que pueden ser descargados en un tiempo dado. Por otra parte, se detectará la emisión de cenizas volcánicas y se podrá alertar sobre estos eventos en cuestión de minutos. Se tienen dos volcanes activos que implican riesgo para la navegación aérea y la salud de las poblaciones cercanas a los conos volcánicos. Otro aspecto importante a evaluar dentro de la Protección Civil, es la cubierta vegetal, ya que un crecimiento importante en la vegetación en un periodo específico, puede servir de premonitor de incendios al siguiente año, debido a la acumulación de material combustible. En este sentido, la información proporcionada a través de la revisión, adecuación y validación para México del algoritmo de incendios obtenido a partir de imágenes de GOES-16, con el nuevo detector ABI, permitirá establecer un programa nacional de detección de puntos de calor y alerta temprana de incendios de alta frecuencia.

Estos eventos afectan directamente a la seguridad de las personas, la propiedad, la economía, la infraestructura y en última instancia; el desarrollo social.

c) Características de los entregables que se espera obtener como resultado de la ejecución del proyecto de Investigación.

1. Documento con la descripción del desarrollo de un algoritmo para la detección de puntos de calor, para alerta temprana de incendios y de rayos utilizando imágenes de alta resolución.
2. Documento con la descripción de la calibración de datos de nubes de ceniza para los volcanes ubicados en el territorio nacional.
3. Transferencia a CENAPRED vía sftp, de las imágenes digitales del hemisferio a su resolución original. 16 canales en coordenadas geográficas y formato netcdf cada 15 minutos.
4. Transferencia a CENAPRED vía sftp, de las imágenes digitales de México, incluyendo los Mares Patrimoniales, en proyecciones cónica conforme de Lambert y Mercator, en formato geoTiff, cada 15 minutos, con diferentes niveles de proceso.

- a. 16 canales a resolución original
 - b. Temperatura de nubes
 - c. Tope de nubes
 - d. Cubierta de nieve
 - e. Índices de vegetación (NDVI)
 - f. Temperatura superficial de mar (SST)
 - g. Temperatura de suelo (LST)
 - h. Puntos de calor
 - i. Ceniza volcánica
 - j. Rayos
5. Imágenes editadas en formato jpg, tanto de los canales 1 y 15, como compuestos en falso color, del hemisferio completo y de México, cada 15 minutos.

d) Forma y medio en que deberán ser entregados los resultados del Proyecto de Investigación

1. Los reportes se entregarán impresos y en formato digital, de acuerdo a la calendarización.
2. Las imágenes estarán disponibles en un servidor del LANOT para ser descargadas de manera rutinaria con la periodicidad requerida, siendo el intervalo normal de disponibilidad de una imagen cada 5 o 15 minutos, dependiendo del modo operativo del satélite GOES_16. De este último parámetro no tenemos control como estación receptora de imágenes.

f) Plazo máximo para el desarrollo del Proyecto de Investigación

18 meses, a partir de la notificación por parte del fiduciario al CENAPRED de la asignación de recursos.

g) Programa de la ejecución del gasto del Proyecto de Investigación

Se adjunta programa (anexo 2).

h) Calendario de entrega de reportes trimestrales

A más tardar los 15 días hábiles siguientes de los meses 3, 6, 9, 12, 15 y 18 de ejecución, en función de la fecha de inicio del Proyecto de Investigación.

i) Criterios considerados para la evaluación del Proyecto de Investigación

1. Mejoramiento en las predicciones de riesgos asociados a fenómenos meteorológicos e incendios.
2. Impacto estimado a nivel nacional por las autoridades encargadas de la Protección Civil como resultado del uso de estas imágenes y algoritmos.

Subcuenta de Investigación, FOPREDEN

PROGRAMA DE ACTIVIDADES, PLAZOS Y COSTOS



SOLICITANTE		CENAPRED		PROYECTO DE INVESTIGACION		Desarrollo de algoritmos de procesamiento de imágenes satelitales GOES_16 para su inclusión en el Atlas Nacional de Riesgos																	
Nº	ACTIVIDADES	PLAZO		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	COSTOS										
		MESES	SEMANAS																				
1	Actividad 1 Trámites administrativos de ejecución	6												\$0.00									
2	Actividad 2 Desarrollo de algoritmos para la detección de puntos de calor (DPC) para México													\$250,000.00									
	2.1 Recopilación de información bibliográfica	1												\$125,000.00									
	2.2 Implementación de algoritmos en el sistema	2												\$50,000.00									
	2.3 Evaluación de la calidad de los resultados	1												\$50,000.00									
	2.4 Elaboración de reporte de DPC	1												\$25,000.00									
3	Actividad 3 Calibración de datos de nubes de ceniza para los Volcanes Mexicanos													\$250,000.00									
	3.1 Recopilación de publicaciones científicas.	1												\$125,000.00									
	3.2 Implementación de algoritmos en el sistema	2												\$50,000.00									
	3.3 Evaluación de la calidad de los resultados	1												\$50,000.00									
	3.4 Elaboración de reporte	1												\$25,000.00									
4	Actividad 4 Envío de imágenes digitales													\$440,000.00									
	4.1 Implementación de mecanismos de envío e integración al Atlas de Riesgos	1												\$210,000.00									
	4.2 Envío de Imágenes digitales GOES 16 de México	12												\$180,000.00									
	4.3 Elaboración de reportes.		4											\$50,000.00									
5	Actividad 5 Curso de capacitación para el personal del CENAPRED sobre el uso de las imágenes GOES-16													\$60,000.00									
	5.1 Impartición del temario del curso y prácticas (20 Hrs)	2												\$60,000.00									

Subtotal 1	\$1,000,000.00
Subtotal 2	\$0.00
COPARTICIPACION	\$0.00
FOPREDEN	\$1,000,000.00
TOTAL PROYECTO DE INVESTIGACION	\$1,000,000.00

209

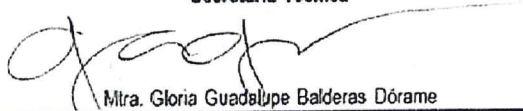
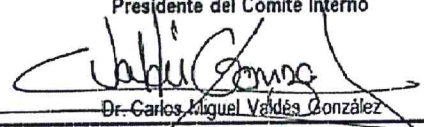
Subcuenta de Investigación, FOPREDEN

PROGRAMA DE ACTIVIDADES, PLAZOS Y COSTOS



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Este Proyecto de Investigación para la Prevención fue evaluado favorablemente por el Comité Interno de la Subcuenta de Investigación para la Prevención en su Decimoséptima Sesión Ordinaria (se adjunta Acta) y fue ratificado en la Decimonovena Sesión Ordinaria del Comité (se adjunta Acta).

Secretaría Técnica  Mtra. Gloria Guadalupe Balderas Dórame	Presidente del Comité Interno  Dr. Carlos Miguel Valdés González
---	--