



CONVENIO MODIFICATORIO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "LA UNAM", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL DR. DIEGO RAFAEL PÉREZ SALICRUP, EN SU CARÁCTER DE PRESIDENTE DEL CONSEJO DE DIRECCIÓN DEL CAMPUS MORELIA, UNAM, ASISTIDO POR EL DR. JOSÉ ANTONIO VIEYRA MEDRANO, DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL (CIGA); Y POR LA OTRA PARTE, LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "LA CONABIO", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL DR. JOSÉ ARISTEO SARUKHÁN KERMEZ, EN SU CARÁCTER DE COORDINADOR NACIONAL, ASISTIDO POR LA DRA. PATRICIA KOLEFF OSORIO, DIRECTORA GENERAL DE ANÁLISIS Y PRIORIDADES, CON LA INTERVENCIÓN DE NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., EN SU CARÁCTER DE FIDUCIARIA DEL FIDEICOMISO FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "EL FIDEICOMISO", REPRESENTADO POR LA MTRA. ANA LUISA GUZMÁN Y LÓPEZ FIGUEROA, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIA TÉCNICA DEL FIDEICOMISO, A QUIENES DE MANERA CONJUNTA SE LES DENOMINARÁ "LAS PARTES", DE CONFORMIDAD CON LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

#### ANTECEDENTES

1. Que el día 02 de diciembre del 2019, "LAS PARTES" celebraron el Convenio de Colaboración, con números de registro **DGAJ-DPI-40-131119-666** y **DGAP010/WQ010/19**, en lo sucesivo "EL CONVENIO", con el objeto de llevar a cabo el desarrollo de una aplicación web para la puesta en operaciones de un Sistema de Análisis para la Conservación de la Biodiversidad en México y Chile, en adelante "LA APLICACIÓN WEB".
2. Que en la Cláusula Décima Primera de "EL CONVENIO" se estableció que su duración sería de 5 meses a partir del 2 de diciembre del 2019, en el marco del proyecto "Transferencia de conocimientos entre México y Chile para el fortalecimiento institucional en el contexto del cambio climático y en el marco de la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas de Chile", en lo sucesivo "EL PROYECTO", citado en los Antecedentes de "EL CONVENIO".
3. Que en la Cláusula Décima Cuarta de "EL CONVENIO" se estableció que podrá ser modificado o adicionado por voluntad de "LAS PARTES"; mediante la firma del Convenio Modificatorio respectivo, el cuál será suscrito por quien cuente con las facultades suficientes para obligar a las partes durante su vigencia, y que dichas modificaciones o adiciones obligarán a los signatarios a partir de la fecha de su firma.
4. Que por la naturaleza de "LA APLICACIÓN WEB" y por los retrasos en la planeación y negociación para la creación y configuración de los servidores virtuales donde se alberga la plataforma, así como en la definición de la estructura y diseño de la misma con las instancias correspondientes debido a la situación de la pandemia del SARS-CoV2, no fue posible concluir los productos a realizar en el término de los 5 meses previsto en "EL CONVENIO", por lo que se consideró necesario ampliar la vigencia de "EL CONVENIO" por 7 meses más considerando la nueva temporalidad de "EL PROYECTO" al 02 de diciembre de 2020, y que desde la publicación de los términos de referencia en la convocatoria pública se estimó que se requerían 12 meses para el desarrollo de "LA APLICACIÓN WEB" por la complejidad de los productos a realizar.



## DECLARACIONES

### I. DECLARA "LA UNAM", por conducto de su representante:

1. Que el Dr. Diego Rafael Pérez Salicrup, fue nombrado mediante oficio CDCM/001/2020 de fecha 13 de diciembre del 2019, como Presidente del Consejo de Dirección del Campus Morelia de la UNAM, para el ejercicio correspondiente al 2020 y cuenta con las facultades necesarias para suscribir este instrumento, de conformidad con el Acuerdo que delega y distribuye competencias para la suscripción de convenios, contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte, publicado en la Gaceta UNAM, el 5 de septiembre de 2011.

2. Que dentro de su estructura orgánica-administrativa se encuentra el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, quien cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento y cuyo titular es el Dr. José Antonio Vieyra Medrano.

### II. DECLARAN "LAS PARTES":

1. Que se reconocen mutuamente su personalidad jurídica y la de sus representantes legales.

2. Que ratifican como sus domicilios legales los señalados en el Convenio de Colaboración.

Expuesto lo anterior, "LAS PARTES" están conformes en suscribir el presente Convenio, de acuerdo con lo establecido en las siguientes:

## CLÁUSULAS

### PRIMERA. OBJETO

"LAS PARTES" acuerdan que el objeto del presente instrumento es modificar la Cláusula Décima Primera de "EL CONVENIO", así como sus anexos, en los términos del presente instrumento.

### SEGUNDA. MODIFICACIONES A "EL CONVENIO".

"LAS PARTES" acuerdan modificar la Cláusula Décima Primera de "EL CONVENIO", para quedar como sigue:

**Cláusula Décima Primera.- VIGENCIA.** El presente instrumento entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración de 12 meses. Asimismo, "LAS PARTES" acuerdan que la vigencia de este instrumento no se prorrogará tácitamente, sino que a voluntad de las mismas se deberá hacer por escrito.

### TERCERA. MODIFICACIÓN DE ANEXOS

Con el objeto de adaptar las actividades y entrega de resultados a la nueva vigencia establecida conforme a lo dispuesto por el presente Convenio Modificatorio, "LAS PARTES" acuerdan sustituir los anexos 1 y 2 de "EL CONVENIO" por los anexos 1 y 2 que se incorporan al presente instrumento para formar parte del mismo.




**CUARTA. PREVALENCIA**

“LAS PARTES” acuerdan que, con excepción de lo expresamente estipulado en el presente instrumento, el contenido de “EL CONVENIO” sigue vigente en los mismos términos y condiciones legales establecidas.

Leído que fue el presente Convenio y enteradas “LAS PARTES” de su contenido y efectos legales, lo firman de común acuerdo por cuadruplicado en la Ciudad de México, a los 28 días del mes de abril del año 2020.

**POR “LA UNAM”**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. DIEGO RAFAEL PÉREZ SALICRUP**  
PRESIDENTE DEL CONSEJO DE DIRECCIÓN  
DEL CAMPUS MORELIA DE LA UNAM

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ ANTONIO VIEYRA MEDRANO**  
DIRECTOR DEL CENTRO DE  
INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA  
AMBIENTAL

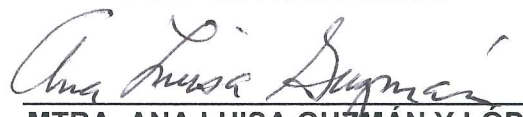
  
\_\_\_\_\_  
**DR. ADRIÁN GHILARDI**  
RESPONSABLE DEL PROYECTO

**POR “LA CONABIO”**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ ARISTEO SARUKHÁN KERMEZ**  
COORDINADOR NACIONAL

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. PATRICIA KOLEFF OSORIO**  
DIRECTORA GENERAL DE ANÁLISIS Y  
PRIORIDADES

**POR “EL FIDEICOMISO”**

  
\_\_\_\_\_  
**MTRA. ANA LUISA GUZMÁN Y LOPEZ**  
**FIGUEROA**  
SECRETARIA TÉCNICA DEL FIDEICOMISO  
“FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD”

La presente hoja de firmas forma parte del Convenio Modificatorio al Convenio de Colaboración, con números de registro DGAJ-DPI-40-131119-666 y DGAP010/WQ010/19, que celebran por una parte la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) Campus Morelia, y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, con la intervención de Nacional Financiera, S.N.C., en su carácter de Fiduciaria del Fideicomiso “Fondo para la Biodiversidad”, a los 28 días del mes de abril de dos mil veinte.

7/4/20

## ANEXO 1 DEL CONVENIO MODIFICATORIO

### I. Nombre del servicio

Servicios de consultoría y de programación para desarrollar una aplicación web para la puesta en operaciones de un sistema de análisis para la conservación de la biodiversidad en México y Chile, en el marco del Convenio de Colaboración suscrito entre la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y la Secretaría de Relaciones Exteriores, firmado el 21 de diciembre de 2017, para el desarrollo del proyecto “Transferencia de conocimientos entre México y Chile para el fortalecimiento institucional en el contexto del cambio climático y en el marco de la creación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas de Chile”. La contraparte del proyecto está representada por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) de Chile.

### II. Actividades a desarrollar

1. Elaborar un documento que integre un plan de trabajo detallado, así como la descripción de especificaciones técnicas y funcionalidades de la(s) herramienta(s) y módulos a desarrollar (referida también como “**LA APLICACIÓN WEB**”).
2. Diseñar y programar una aplicación web con las siguientes funcionalidades *ad hoc*:
  - a. Diseñar la arquitectura e implementación de las bases de datos para ambos países según las necesidades y características de la aplicación web que se describen en este anexo.
  - b. La aplicación deberá tener la capacidad de mostrar información espacial vectorial, raster u otros tipos de datos en la parte frontal o UI (User interface) que puedan ser ubicados en términos geoespaciales en la aplicación web.
  - c. Generar estadísticas y representaciones gráficas de los datos a partir de capas raster para los polígonos de capas vectoriales predefinidas, así como para los polígonos definidos por el usuario, por medio del desarrollo de un motor de álgebra de mapas en tiempo real.
  - d. Diseño de gráficas amigables y flexibles, mediante librerías como PlotLy JS, y uso de herramientas como HTML5, CSS3 y Bootstrap para que la plataforma sea responsiva a diferentes formatos de pantalla.
  - e. Utilizar la librería *GDAL-Python* para el procesamiento de datos geo-espaciales
  - f. Generar estadísticas y representaciones gráficas de los datos con base en la consulta a las bases de datos.
  - g. Diseño relacional de la base de datos, y su desarrollo y gestión por medio de PostgreSQL.

Número de Registro: CM-CSAM-UJ-CV-I-03-011/2020

h. Desplegar los resultados de las consultas del inciso c en formato de cuadros sintéticos y gráficas interactivas.

i. Diseñar y desarrollar al menos siete módulos de consulta (por temas), incluyendo el reporte dinámico y el módulo de información complementaria; así como el módulo que corresponde a la interfase de administración.

j. Diseñar la estructura de la página para permitir el despliegue y análisis de datos, de forma diferencial para México y Chile.

k. Desarrollar una interfase de administración para que los responsables de la plataforma por parte de la Conabio y del MMA puedan:

i. Actualizar capas de información vectorial y raster (eliminar, reemplazar y agregar);

ii. Cambiar características básicas como leyendas, colores, paletas de colores, atributos y metadatos;

iii. Recalcular automáticamente todas las estadísticas mencionadas en el inciso II. 2.c.

iv. Gestionar el acceso de usuarios por roles.

l. Almacenamiento de usuarios, información de los mapas raster, mapas vectoriales, cálculos de estadísticas en tablas.

m. La API deberá contar con la capacidad de generar información para alimentar reportes en pantalla y gráficas dinámicas (dashboard) para mostrar las características ambientales y biológicas de cada una de las áreas protegidas. El dashboard deberá estar programado en PHP y permitir consultas a la base de datos para atender las peticiones dinámicas de los usuarios, mostrar los reportes y generar las gráficas. El dashboard deberá poder mostrarse en diferentes dispositivos.

n. La API deberá contar con la capacidad de generar archivos PDF con los tipos de reportes mencionado en el inciso anterior.

3. Asegurar que la aplicación web cumpla con las características técnicas para que se pueda acceder directamente desde el sitio web de la Conabio [www.biodiversidad.gob.mx](http://www.biodiversidad.gob.mx) y el del MMA <http://portal.mma.gob.cl/> al integrar protocolos de seguridad como HTTPS y certificados SSL de tal forma que el acceso a la plataforma esté garantizado desde servidores físicos o en la nube gestionados por la CONABIO y el MMA. Garantizar el buen funcionamiento de la aplicación WEB y probar el código tanto en backend como frontend por medio de MochaJS u otro framework de pruebas de Javascript.

4. Apoyar en la migración de la aplicación web a servidores físicos, si así lo determina la Conabio.

Número de Registro: CM-CSAM-UJ-CV-I-03-011/2020

5. Dar asesoría y consultoría para el uso y administración del sistema tanto a nivel programación como de operación y uso de la misma.
6. Elaborar un manual de operación del sistema y otro manual de instalación para futuras referencias que contará como entregable para la culminación del proyecto.
7. Documentar el frontend y backend de la aplicación web con un generador de documentación de código abierto que soporte diferentes lenguajes y tenga una salida fácil de entender por los desarrolladores.

### III. Características de la aplicación web

1. La aplicación web deberá ser diseñada y desarrollada en un entorno modular, es decir, por un lado, la interfaz web (UI, por sus siglas en inglés, User Interface) y por otro lado el backend o API de consumo de datos que pudieran o no estar en el mismo servidor.
2. La interface web deberá estar desarrollada con tecnología Leaflet u OpenLayers V3 en adelante.
3. La UI deberá contar un mapa a pantalla completa en navegador con las distintas herramientas, controles y paneles flotando sobre el mismo.
4. El diseño y colores deberá ser acordado con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
5. La tecnología web para mostrar la interfaz o UI de la aplicación deberá estar basada en NodeJS o tecnología similar.
6. El diseño de la UI y sus herramientas en pantalla deberá ser responsivo y por lo tanto adaptable a dispositivos móviles.
7. Deberán existir herramientas en la interface como escala, posición del cursor en coordenadas decimales o DMS, capacidad para cambiar el mapa base.
8. La información vectorial deberá ser mostradas utilizando tecnología de VectorTiles o UTFGrid para que su consulta sea rápida:
  - Al dar clic en un dato vectorial deberá poder ser ligado a bases de datos con información estática o dinámica,
  - reportes en formato PDF o generado en la misma aplicación (on-demand)
  - o consultas a sistemas externos (third-party).
9. La información raster deberá ser mostrada mediante el uso de un servidor de mapas (GeoServer o Mapserver) de tal forma que los datos puedan ser consumidos por la aplicación en forma de Tiles. Uso de herramientas como PostGIS y Tiling cache para que el servidor despliegue más rápido los mapas y la información contenida en los mismos.

Número de Registro: CM-CSAM-UJ-CV-I-03-011/2020

10. La UI deberá mostrar los mapas base, así como los mapas vectoriales de las distintas áreas protegidas según sea el país seleccionado.

- La UI deberá asimismo contar con un control o panel para activar y desactivar o cambiar transparencia de las capas o mapas activos.

- Al dar clic sobre una poligonal de los mapas vectoriales de áreas protegidas éste deberá estar vinculado a los datos, reportes que se desprendan o que estén asociados y deben ser presentados en la misma UI.

- Según sea el caso, algunos de estos reportes podrán estar vinculados a reportes que podrán contener -debidamente presentados a solicitud- cuadros o gráficas interactivas con datos asociados como:

- i. Desplegar la capa de la cual se deriva la información en el panel de mapas.

- ii. La consulta a los metadatos o la fuente original de la información.

- iii. Widgets para compartir cuadros y gráficas en las principales redes sociales (p. ej., google, twitter, facebook)

11. Flexibilidad para activar y desactivar funciones, acorde a la disponibilidad de información.

12. Capacidad para interconectar lenguajes o marcos de desarrollo propicios para el análisis de datos e información, por ejemplo, R (<https://www.r-project.org/>), RStudio (<https://www.rstudio.com/>), Shiny (<https://shiny.rstudio.com/>), Python numpy (<http://www.numpy.org/>) o Python scipy (<https://www.scipy.org/>), es decir, integrar mecanismos para construir y reconstruir procesos de análisis dentro de la misma herramienta.

13. Las capas raster y vectoriales a utilizar las propondrán los responsables del proyecto de cooperación en Conabio, con el apoyo de las instituciones de México y Chile participantes en el proyecto, se identifican al menos los siguientes tipos de datos capas raster o vectoriales:

- Modelos de distribución potencial de especies
- Registros puntuales de especies
- Unidades administrativas (p. ej., áreas protegidas, provincias, municipios)
- Regionalizaciones (p. ej., ecorregiones, biomas)
- Climáticas (p. ej., temperatura media, mínima y máxima, precipitación total).
- Vegetación y uso del suelo

Número de Registro: CM-CSAM-UJ-CV-I-03-011/2020

- Impacto humano (p. ej., red de carreteras, centros urbanos).

#### IV. Módulos y secciones

*La UI deberá mostrar información por pestañas, de manera que los 7 módulos de consulta estén debidamente organizados y separados, además de la posibilidad de mostrar información complementaria (p.ej. referencias de los diferentes módulos de consulta, créditos y vínculos relevantes).*

##### Módulos de consulta

1. Reporte dinámico por área protegida para mostrar las características ambientales y biológicas, así como indicadores gestión de cada una de ellas con base en gráficas, cuadros y mapas.
2. Red de áreas protegidas, incluirá información general sobre la red de áreas protegidas sintetizada en cuadros y gráficas, por ejemplo, sobre el número y cobertura de las áreas protegidas por categorías de manejo y jurisdicción, ambientes, contribución a la conectividad del paisaje, entre otros datos relevantes para caracterizar las áreas protegidas en ambos países, por ámbito:
  - a. terrestre
  - b. marino
  - c. insular
3. Biodiversidad, en particular en las áreas protegidas, incluirá secciones por atributos y niveles de organización:
  - a. Especies (p. ej., índices de completitud, riqueza de especies)
  - b. Ecosistemas (p. ej., tipos de ecosistemas y su distribución)
  - c. Servicios ambientales (p. ej., provisión, regulación, culturales)
4. Factores de presión
  - a. Población e infraestructura
  - b. Cambio de uso del suelo
  - c. Fragmentación de la vegetación
5. Conservación y restauración
  - a. Representatividad, barómetro de vacíos y omisiones acorde a las regionalizaciones que decida cada país, por ejemplo, ecorregión o ecosistemas, tipos de vegetación, pisos altitudinales.



b. Sitios prioritarios para la conservación

c. Sitios prioritarios para la restauración

6. Cultura y sociedad (información sobre territorios indígenas, y organizaciones de la sociedad civil y grupos involucrados en la conservación).

7. Recursos, créditos y contactos (vínculo a otras herramientas, videos, literatura, reportes, páginas web)

#### V. Duración: 12 meses

#### VI. Productos

Aplicación web —con sus módulos y secciones completamente funcionales—, documentación (manuales de instalación y de operación), entrega de códigos por medio de repositorios, así como la implementación de un curso para el manejo de la interfase de administración (24 hrs efectivas en 3 días).

---

1. Plan de trabajo y características detalladas de la herramienta web a desarrollar

---

2. Diseño de la página de inicio, visor de mapas y sección de reporte dinámico por área protegida

---

- Módulos (en funcionamiento):
  - **Red de áreas protegidas**
  - **Conservación y restauración**
  - **Factores de presión**
- 

3. Módulos (en funcionamiento):

- **Biodiversidad**
  - **Cultura y sociedad**
  - **Recursos, créditos y contactos**
  - **Reporte dinámico**
  - **Interfase de administración y curso para su manejo**
- 

5. Aplicación web en funcionamiento, manuales de instalación y operación, y entrega de códigos.

---

Número de Registro: CM-CSAM-UJ-CV-I-03-011/2020

**ANEXO 2 DEL CONVENIO MODIFICATORIO**  
**CALENDARIO DE PAGOS Y DE ACTIVIDADES**

**Calendario de pagos**

La cantidad de \$1,619,800.00 (Un millón seiscientos diecinueve mil ochocientos pesos 00/100 M.N.) se pagará en las siguientes **cinco** partidas, a la entrega de los productos que a continuación se señalan:

Productos	Partidas	
	%	Monto en pesos
1. Plan de trabajo y características detalladas de la herramienta web a desarrollar	5	\$80,990.00 (Ochenta mil novecientos noventa pesos 00/100 M.N.)
2. Diseño de la página de inicio, visor de mapas y sección de reporte dinámico por área protegida	20	\$323,960.00 (Trescientos veintitrés mil novecientos sesenta pesos 00/100 M.N.)
3. Módulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Red de áreas protegidas</li> <li>· Conservación y restauración</li> <li>· Factores de presión</li> </ul>	20	\$323,960.00 (Trescientos veintitrés mil novecientos sesenta pesos 00/100 M.N.)
4. Módulos: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Biodiversidad</li> <li>· Cultura y sociedad</li> <li>· Recursos, créditos y contactos</li> <li>· Reporte dinámico</li> <li>· Interfase de administración y curso para su manejo.</li> </ul>	25	\$404,950.00 (Cuatrocientos cuatro mil novecientos cincuenta pesos 00/100 M.N.)
5. Aplicación web en funcionamiento, manuales de instalación y operación, y entrega de códigos.	30	\$485,940.00 (Cuatrocientos ochenta y cinco mil novecientos cuarenta pesos 00/100 M.N.)

Calendario de actividades	mes	Convenio modificatorio															
		dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov				
Creación, definición y configuración de los servidores virtuales																	
Elaboración del plan de trabajo y características detalladas de la herramienta web a desarrollar																	
Diseño de la página de inicio y estructura del frontend, visor de mapas y sección de reporte dinámico.																	
Desarrollo del frontend y backend de los módulos:																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Red de áreas protegidas</li> <li>· Conservación y restauración</li> <li>· Factores de presión</li> </ul>																	
Desarrollo del frontend y backend de los módulos:																	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Biodiversidad</li> <li>· Cultura y sociedad</li> <li>· Recursos, créditos y contactos</li> <li>· Reporte dinámico</li> </ul>																	
Desarrollo de la interfase de administración																	
Implementación del curso presencial para el manejo de la interfase de administración.																	
Elaboración de manuales de instalación, operación y programación y entrega de códigos																	

El comprobante fiscal debe ir a nombre de NACIONAL FINANCIERA FIDEICOMISO FONDO PARA LA BIODIVERSIDAD, número de Registro Federal de Contribuyentes NFF930518F76.

El comprobante fiscal debe especificar el siguiente concepto de pago: "Pago del servicio de (nombre del servicio conforme al calendario de pagos) enmarcado en el Resultado 2 y la Actividad 2.1, Proy Transf Técnica Fort Serv Biodiversidad y Sist Áreas Protegidas- Fondo MEX-CHI"