



**PROYECTO
FORESTS 2020 COLOMBIA**

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Intérprete y analista de imágenes

Código - Rubro	140
Categoría	Consultants & Contractors
Método	Contratación Directa

ANTECEDENTES

En el año 2006, con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), se da inicio al diseño e implementación del “Programa Nacional para el Monitoreo y Seguimiento de los bosques y áreas de aptitud forestal” (PMSB), el cual busca obtener, conocer y estandarizar la información de los ecosistemas de bosque del país, a partir de la articulación y orientación de los diversos esfuerzos de las instituciones que conforman el SINA. Para el año 2008 se logra consolidar una primera versión funcional del PMSB, que plantea monitorear los siguientes aspectos relacionados con el bosque como lo son: i) reservas, dinámica de biomasa y Carbono, emisiones de GEI, ii) aprovechamiento, movilización y comercio de productos del bosque, iii) deforestación y degradación, iv) incendios forestales, entre otros. A partir de 2009, el IDEAM comienza la operacionalización del PMSB, a través de la puesta en marcha de sistemas de información que le permitan al país comenzar la generación de información de monitoreo forestal. Es así que desde el año 2009 comienza la consolidación del Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF), acopiando y analizando información sobre aprovechamientos, movilizaciones, decomisos y plantaciones forestales protectoras como aporte a la toma de decisiones y definición de políticas en estas materias. De la misma forma, el IDEAM con el apoyo continuo del MADS y el apoyo financiero de la Fundación Gordon and Betty Moore (EEUU) en 2009 comienza un proceso de fortalecimiento de capacidades técnicas y científicas para implementar mecanismos y proyectos de reducción de emisiones procedentes de la deforestación y la degradación forestal (REDD) en Colombia, y en un marco más general, las capacidades nacionales para el monitoreo de cubierta forestal, en línea con las decisiones de la CMNUCC desde la COP 13 en Bali. Uno de los principales resultados de este proyecto, fue la generación de la base conceptual y metodológica que necesitaba Colombia para establecer un monitoreo periódico de la superficie de bosque natural a nivel nacional y regional. Esta propuesta en términos de Monitoreo de la deforestación, se basa en el procesamiento digital de imágenes de satélite, que permitió cuantificar la deforestación en Colombia y conocer las dinámicas de cambio de las coberturas.

Dando continuidad a este proceso, en el 2012 el IDEAM con el apoyo financiero de la Fundación Gordon and Betty Moore, Ecopetrol S.A y la iniciativa GEF- “Corazón de la Amazonia”, alcanzaron la consolidación y puesta en operación del Sistema de Monitoreo de Bosques y



Carbono (SMBYC), como soporte a la Política Ambiental y de Manejo en Colombia, lo que ha permitido la cuantificación de la deforestación histórica nacional para los periodos 2010-2012, 2012-2013 y 2013-2014, 2014-2015 siendo estas tres últimas cifras anuales de monitoreo de la superficie de bosque y la deforestación, con una significativa reducción de presencia de áreas con coberturas de nubes. No obstante, la implementación y el mejoramiento en la generación de información implicó un aumento en los requerimientos de capacidades tecnológicas para el procesamiento de datos, puesto que los compuestos temporales de imágenes ocupan grandes volúmenes de almacenamiento (cada imagen aprox. 1.3 GB), lo cual redundaba también en un mayor requerimiento de esfuerzo de procesamiento para la generación de los mapas de superficie de bosque y mapas de cambio en la superficie de bosque.

En el año 2015, el IDEAM inicia el desarrollo e implementación de un Cubo de Datos de imágenes de satélite como herramienta funcional y operativa para la centralización y estandarización de datos de observación de la tierra y como pilar para fortalecer y consolidar el monitoreo de los recursos naturales en el país. Esta iniciativa es liderada por el Comité de Satélites de Observación de la Tierra (*CEOS Committee on Earth Observation Satellites*) y apoyada por la Oficina de Ingeniería de Sistemas (*Systems Engineering Office SEO*) de la NASA y CSIRO de Australia (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation*).

El Cubo de Datos se considera una herramienta para el análisis de grandes volúmenes de información, que se basa en los principios del análisis OLAP (*On-Line Analytical Processing*). Este tipo de Cubos de datos OLAP ofrecen una visión multidimensional de la información para permitir a los tomadores de decisiones comparar rápidamente información agregada por temas de interés, denominadas “dimensiones”, sintetizada mediante operaciones denominadas “medidas” para ser visualizadas para diferentes períodos de tiempo que requiera el analista. Para realizar esta labor, los cubos de datos OLAP reorganizan la información en tablas no normalizadas que permiten cambiar la generalidad y el detalle de la información visualizada mediante operaciones denominadas “*Drilldown*” (aumentar el detalle), “*Roll-up*” (generalizar información), “*Drill-across*” (comparar dimensiones al mismo nivel de detalle) y “*Slice and Dice*” (reducir la dimensionalidad de los datos, proyectando un subconjunto de datos sobre otro subconjunto de dimensiones). Bajo este paradigma, los cubos SOLAP (*Spatial On Line Analytical Processing*) incluyen dentro de sus dimensiones y medidas conceptos espaciales para permitir a los analistas explorar datos utilizando herramientas de visualización cartográfica. En los cubos SOLAP, los conceptos pueden tener asociados una geometría espacial que extiende la funcionalidad de los cubos OLAP ya que estos, aunque pueden incluir conceptos espaciales, solo pueden realizar operaciones sobre estos a nivel nominal.

Los cubos SOLAP tienen medidas que permiten realizar agregaciones teniendo en cuenta la geometría espacial de los conceptos, permitiendo detectar nociones como adyacencia entre regiones, intersección y unión de conceptos geométricos. En el caso de las imágenes de sensores remotos, inspirados en el concepto de manejo de información espacio-temporal a lo largo del tiempo, el cual manejan los cubos SOLAP, se han creado los cubos de datos de imágenes de sensores remotos. Las imágenes de sensores remotos pueden ser vistas dentro de los Cubos de Datos como un conjunto de imágenes Raster que describen un área de dos



dimensiones (x,y) , adicionando otras dimensiones asociadas a la información espectral y temporal. El propósito de estos cubos es unificar, a través de una interfaz única, la consulta y manipulación de información de sensores remotos para facilitar y optimizar su análisis. En la actualidad el Cubo de Datos de Colombia cuenta con una Interfaz Web que permite al usuario almacenar y analizar información de múltiples sensores remotos para un área y un periodo de tiempo determinados; adicionalmente permite realizar operaciones de análisis sobre los datos recuperados, generando reportes en diferentes formatos (animaciones, gráficos, tablas, entre otros) y facilitando la generación de nuevas funciones de análisis.

Durante 2015 se avanzó en una versión preliminar del Cubo de Datos, integrando un área piloto con aproximadamente 1500 imágenes Landsat 7 y 8 para los años 2000-2014, desarrollando como prueba un algoritmo para detección de cambios en cobertura boscosa. En el año 2016 se avanzó en el desarrollo de la versión 2.0 de esta herramienta, ampliando la cobertura de imágenes para el 100% del territorio nacional continental (más de 17.500 imágenes Landsat 5, 7 y 8 del periodo 2000-2015) desarrollando una interfaz gráfica que permite a los usuarios utilizar los datos almacenados en el cubo aplicando los algoritmos de clasificación disponibles: bosque/no bosque, índices de vegetación, mosaicos de compuestos de mediana, detección de cambios e inundaciones.

En septiembre de 2016, a través de CEOS y en el marco de las actividades desarrolladas para el Cubo de Datos, Colombia fue invitada por la compañía inglesa Ecometrica a participar en el Proyecto “Forests 2020”, proceso para el cual el IDEAM manifestó su interés en participar a través del envío de una carta de intención en la cual se definieron recursos requeridos al donante y recursos de contrapartida. El proyecto fue aprobado por parte de la Agencia Espacial del Reino Unido (UKSA) en diciembre de 2016.

El objetivo de Forests 2020 es mejorar las aplicaciones de Observación de la Tierra para sistemas de monitoreo forestal que permitan medir cambios forestales y proporcionar información sobre riesgos y factores asociados a las pérdidas de cobertura forestal usando datos de imágenes de satélite. El proyecto Forests 2020 plantea sus objetivos a través de tres componentes:

- ✓ T1: Avanzar en la detección y cuantificación de los cambios forestales, en particular degradación y deforestación a pequeña escala en zonas con nubes persistentes
- ✓ T2: Mejorar la capacidad para la identificación de áreas susceptibles a incendios o presiones de conversión, o que son adecuadas para la restauración, de manera que los recursos e intervenciones puedan ser dirigidos eficazmente
- ✓ T3: Infraestructura digital para mejorar el acceso y procesamiento de datos de satélite, mejor capacidad para entregar productos derivados de OT e información a los usuarios finales (Cubo de Datos).

Para la ejecución del proyecto Forests 2020 en Colombia se suscribió el Convenio de Cooperación Internacional 198 de 2017 entre Ecometrica, IDEAM y Patrimonio Natural, cuyo objeto es “Aunar esfuerzos para desarrollar el Proyecto “Forests 2020” en Colombia, como parte del Programa de Asociación Internacional (IPP) del Reino Unido, el cual es dirigido por la Agencia Espacial del Reino Unido (en adelante UKSA), que busca optimizar las aplicaciones de



Observación de la Tierra para sistemas de monitoreo forestal que permitan medir cambios forestales y proporcionar información sobre riesgos y factores asociados a las pérdidas de cobertura forestal usando datos de imágenes de satélite”.

Como parte de las actividades del Proyecto Forests 2020 en Colombia en el marco de la continuidad en la operación del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono para Colombia – SMBYC en el IDEAM, se requiere la contratación de una persona que apoye las actividades de generación de información temática de monitoreo de la superficie de bosque y deforestación a nivel nacional y/o regional, así como de alertas tempranas de deforestación. Esto incluye georeferenciar las imágenes de satélite que sean requeridas, descargar y pre-procesar digitalmente las escenas asignadas, realizar el procesamiento digital de las imágenes para la estimación de la deforestación en las escenas asignadas, atender oportunamente las observaciones del proceso de control de calidad y aplicar los ajustes que surjan del proceso , almacenar y estructurar los productos intermedios y finales generados y apoyar en el proceso de evaluación de la exactitud temática de los mapas de cambio de la cobertura boscosa generados por el SMBYC..

Por lo tanto, se requiere un Profesional en Ingeniería Forestal, Catastral, Civil, Agrícola, Ambiental; Geógrafo; Biólogo; Ecólogo, o afines en ciencias de la tierra o en ciencias ambientales, preferiblemente con estudios de posgrado relacionados con Sistemas de Información Geográfica, Geomática y/o teledetección. Con experiencia mínima de 2 años en interpretación, pre-procesamiento y procesamiento digital de imágenes de sensores remotos para el monitoreo coberturas de la tierra. .

ALCANCE

Basado en los resultados del procesamiento digital de imágenes de sensores remotos, apoyar la generación de información temática de monitoreo de la superficie de bosque y deforestación a nivel nacional y/o regional, así como de alertas tempranas de deforestación en el marco de la continuidad en la operación del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono en Colombia, y en el marco del Proyecto Forests 2020”.

OBJETO

Apoyar la generación de información temática de monitoreo de la superficie de bosque y deforestación y/o degradación a nivel nacional y/o regional en el marco de la continuidad en la operación del Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono en Colombia, y de acuerdo con los objetivos del proyecto Forests 2020 en Colombia.

ACTIVIDADES

El contratista realizará las actividades necesarias para cumplir el objeto del contrato y como mínimo deberá cumplir las siguientes:



1. Generar un plan de trabajo y cronograma de actividades que deberá ser establecido de común acuerdo con el Líder de Procedimiento Digital de Imágenes para Deforestación y Degradación (D&D), para el objeto a desarrollar.
2. De ser necesario Georeferenciar y/u orto-rectificar las imágenes de satélite que sean requeridas para la elaboración de la cartografía temáticas, con sus metadatos respectivos, de acuerdo con los protocolos de procesamiento establecidos por el IGAC para este proceso.
3. Realizar la descarga y el pre-procesamiento digital de las escenas asignadas, en lo referente a la aplicación de procedimientos para el enmascaramiento de nubes, normalización radiométrica y/o corrección geométrica de las escenas (sectores) asignados y siguiendo el protocolo metodológico establecido.
4. Realizar el procesamiento digital de las imágenes de satélite para la generación de las estimaciones de deforestación en las escenas asignadas por el Líder de Procedimiento Digital de Imágenes para Deforestación y Degradación (D&D).
5. Atender oportunamente las observaciones del proceso de control de calidad y aplicar los ajustes que surjan del proceso en las escenas (sectores) asignados.
6. Almacenar y estructurar los productos intermedios y finales para la generación de estimaciones de deforestación en las escenas (sectores) asignados de acuerdo con los estándares establecidos por el SMBYC.
7. Apoyar en el proceso de evaluación de la exactitud temática de los mapas de cambio de la cobertura boscosa generados por el SMBYC.
8. Recopilar la información necesaria para la elaboración de los metadatos correspondientes a los productos generados, de acuerdo a los estándares establecidos por el IDEAM.
9. Suministrar la información definitiva generada en los formatos definidos para tal fin.
10. Realizar copias de seguridad periódicas de la información de acuerdo a las especificaciones definidas por el coordinador del proyecto.
11. De ser necesario, participar y/o documentar las salidas de campo a las que sea designado para la verificación de los resultados de deforestación o de alertas tempranas, incluyendo fotografías, información geográfica u otro soporte documental.
12. Generar los mapas, reportes y análisis espaciales derivados de las Alertas Tempranas de deforestación, de acuerdo con la metodología adoptada.
13. Apoyar la organización del material documental y gráfico de soporte sobre las Alertas tempranas de deforestación.
14. Velar por la integridad y seguridad de la información manipulada en ejercicio de sus actividades.
15. Generar y producir las alertas necesarias cuando los procesos se encuentren en etapas críticas.
16. Entregar informes mensuales del avance del contrato, así como un informe final de las actividades desarrolladas dentro del término de ejecución del contrato en los formatos definidos para tal fin para el Proyecto Forests 2020.



17. Participar en las reuniones de trabajo, cursos, presentaciones, y demás eventos de socialización, capacitación o transferencia de capacidades a las que sea designado por el coordinador del proyecto.
18. Apoyar las actividades que surjan de acuerdos de cooperación con socios claves, en lo relacionado con selección, descarga o procesamiento de imágenes de satélite, generación de información, informes, reportes y salidas gráficas.

PRODUCTOS

El contratista deberá entregar los siguientes productos durante la vigencia de este contrato:

1. Imágenes de satélite (sectores) descargadas, apiladas, enmascaradas, normalizadas y/o co-registradas de acuerdo al requerimiento y asignación del coordinador del componente PDI proyecto, en sus versiones finales, después de realizado el proceso de revisión y control de calidad. Las imágenes deben ser entregadas en formato digital Raster IMG (*.img) y en la estructura definida por el supervisor.
2. Cartografía temática de los mapas de cambio en la cobertura boscosa V1 y v2 y otros productos intermedios (de acuerdo a la metodología suministrada) para las escenas (sectores) asignados por el Líder de Procedimiento Digital de Imágenes para Deforestación y Degradación (D&D), en sus versiones finales, después de realizado y documentado el proceso de revisión y control de calidad. Los resultados deben ser entregados en formato digital Raster IMG (*.img).
3. Documento de memoria técnica de su participación en las reuniones de trabajo, cursos, presentaciones, y demás eventos de socialización, capacitación o transferencia de capacidades a las que sea designado por el Líder de Procedimiento Digital de Imágenes para Deforestación y Degradación (D&D), que incluya los insumos del evento en el cual participó, como son: presentaciones, listas de asistencia, memoria del evento, productos técnicos del taller, entre otros.
4. Tablas consolidadas de reporte de las Alertas Tempranas de deforestación para los niveles de análisis necesarios, y siguiendo la estructura establecida.
5. Documento que consolide las salidas de campo a las que sea designado para la verificación de la deforestación o de las alertas tempranas en las que participe.
6. Información recopilada para la generación del conjunto de metadatos para los productos cartográficos temáticos generados por el contratista, de acuerdo con los estándares establecidos por el IDEAM.

INFORMES

El contratista presentará informes mensuales que contengan las actividades desarrolladas y/o los productos y resultados alcanzados en el periodo a reportar:

- ✓ Plan de trabajo y cronograma de actividades, para el desarrollo de las actividades objeto del contrato.
- ✓ Listado y ruta de almacenamiento de las imágenes, georreferenciadas y/o preprocesadas y procesadas.



- ✓ Listado y ruta de almacenamiento de los resultados finales e intermedios de las alertas tempranas de deforestación, incluyendo archivos digitales, salidas gráficas y tablas de reporte.
- ✓ Cuando sea necesario, documentación del conjunto de metadatos de la información generada o informes de las salidas de verificación o talleres en los que participe.
- ✓ Material de soporte e informes de las salidas de campo de verificación en las que participe.
- ✓ Soportes de actividades de apoyo y asistencia a las diferentes reuniones, cursos, presentaciones, y demás eventos de socialización, capacitación o transferencia de capacidades convocadas por la coordinación del proyecto.
- ✓ En caso de ser requerido, imágenes, productos intermedios y finales de procesamientos digitales (estandarizados y documentados), informes, reportes y/o salidas finales para apoyar actividades de cooperación con socios clave.

NOTA: Todos los informes y productos se entregarán por duplicado en formato físico y magnético.

En caso de terminación anticipada del contrato, es prerequisite para el pago además del producto para el periodo respectivo, la entrega de un informe final al Supervisor del contrato, acompañado de ser necesario de las tareas pendientes y archivos en medio magnético y/o físico.

Si a juicio del Supervisor del Contrato existieran modificaciones, adiciones o aclaraciones que deban hacerse al informe y/o producto establecido como obligación del Contratista, éste tendrá que realizarlas, y sólo hasta el momento en que se incluyan y tengan el visto bueno del Supervisor se considerará entregado en debida forma.

CONFIDENCIALIDAD

Toda información obtenida por el Contratista, así como sus informes y los documentos que produzca, relacionados con la ejecución de su contrato, deberá ser considerada confidencial, no pudiendo ser divulgados sin autorización expresa por escrito de las entidades socias IDEAM, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas y Ecometría.

DURACIÓN

Seis (6) meses contados a partir de la firma del contrato.

VALOR

El valor de este contrato es de **VEINTISIETE MILLONES DE PESOS MONEDA CORRIENTE (\$27.000.000)**. Este contrato está sujeto a la retención en la fuente definida por el Decreto 099 de 2013.



PAGOS

Se establecen seis (6) pagos mes ejecutado, tomando como base los honorarios mensuales de **\$4.500.000**, contra entrega y aprobación por parte del Supervisor, del respectivo informe de Actividades y/o Productos.

El primer pago se entregará a partir del quinto día hábil posterior a la firma del contrato un documento técnico con el plan de trabajo detallado, cronograma para el desarrollo de las actividades objeto del contrato.

Para el último pago será contra-entrega del informe final de actividades aprobado por el Supervisor.

PERFIL

Profesional en Ingeniería Forestal, Catastral, Civil, Agrícola, Ambiental; Geógrafo; Biólogo; Ecólogo, o afines en ciencias de la tierra o en ciencias ambientales, preferiblemente con estudios de posgrado relacionados con Sistemas de Información Geográfica, Geomática y/o teledetección. Con experiencia general de al menos 2 años en interpretación, pre-procesamiento y procesamiento digital de imágenes de sensores remotos para el monitoreo coberturas de la tierra.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Luego de la evaluación de las hojas de vida se hará la prueba técnica y los profesionales que aprueben serán llamados a entrevista.

Variable selección	Calificación	
	Criterios de calificación	Valoración
Experiencia general Experiencia (máximo 50 puntos)	Experiencia entre 2 y 3 años	20
	Experiencia 3 y 5	30
	Experiencia mayor a 5 años	50
Prueba técnica		30
Entrevista		20
Total		100

SUPERVISOR

La función del Supervisor será ejercida por el líder de PDI del SMBYC del IDEAM.

CONTINUIDAD DE SERVICIOS POSTERIORES (De ser aplicable)

De ser evaluado positivamente el desempeño del contratista, se dará continuidad a este contrato, en virtud del valor agregado que representa la experiencia adquirida en el diseño e



implementación del componente de monitoreo de la deforestación del Sistema de monitoreo de bosques y Carbono de Colombia.

REQUERIMIENTOS PREVIOS A LA FIRMA DEL CONTRATO

Los siguientes documentos deben ser presentados a la firma del contrato:

- Hoja de Vida Actualizada con los respectivos soportes
- Copia de la Tarjeta Profesional (*En los casos establecidos por Ley*)
- Copia de la Cédula de Ciudadanía.
- Copia del Registro Único Tributario (RUT).
- Certificado de Antecedentes Disciplinarios de la Procuraduría General de la Nación, expedido en un término no superior a un mes (Se admite impresión de la página web)
- Certificado de Antecedentes Fiscales expedido por la Contraloría General de la República en un término no superior a un mes (Se admite impresión de la página web)
- Copia del Certificado Judicial o copia del código de verificación por Internet.
- Certificado de afiliación a salud y pensión
- Certificación Bancaria de la cuenta en la cual se depositarán los pagos que la Entidad realice al Contratista.
- Certificado médico de ingreso

NOTA

Enviar a: adquisiciones@patrimoniounatural.org.co hasta el **25 de octubre de 2018 a las 11:59 p.m** con el asunto:, **Intérprete y analista de imágenes** con los siguientes documentos:

PILAR LOZANO-RIVERA

Coordinadora Forest2020

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios

Ambientales –IDEAM