

ANEXO TÉCNICO

Objeto: Servicio de transmisión de imágenes satelitales de alta resolución temporal, cobertura y submétricas para la Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC).

Contratante: Ministerio de Defensa Nacional – Fuerza Aeroespacial Colombiana – Jefatura de Inteligencia Aérea, Espacial y Ciberespacial – Subdirección de Inteligencia Aeroespacial – Área Producción Inteligencia Espacial.

Lugar Ejecución	de	Av. calle 26 #128-00, Aeropuerto El Dorado - puerta 6 CATAM - Edificio Silver Star, Dirección De Operaciones De Inteligencia Hemisférica (DIHEM), Bogotá D.C.
----------------------------	-----------	---

1. ALCANCE GENERAL

El presente Anexo Técnico Complementario tiene como propósito definir y precisar el alcance de los aspectos técnicos y operativos contenidos en el Instrumento de Agregación de Demanda, los cuales tienen como finalidad satisfacer la necesidad de la Entidad, orientada a la prestación del servicio de transmisión, adquisición y gestión de imágenes satelitales de alta resolución temporal, espacial y espectral, requeridas por la Fuerza Aeroespacial Colombiana (FAC) durante un periodo de veinticuatro (24) meses.

La necesidad comprende, además, la prestación del servicio de acceso, programación y descarga de imágenes satelitales ópticas y de radar, así como el procesamiento de mosaicos y la provisión de soporte técnico especializado, con el fin de fortalecer las capacidades de observación de la Tierra, monitoreo ambiental y apoyo a las operaciones de inteligencia espacial

2. COMPONENTES TÉCNICOS DEL SERVICIO

Mapas.co-Caleidoscopio es un servicio en la nube basado en soluciones de gestión de procesos de negocios que permiten configurar y desplegar rápidamente información, utilizando herramientas ya existentes; es un producto creado por Procalculo en donde se reúne diferentes tipos de tecnologías. Este gestor le permite consultar, visualizar y tener acceso a imágenes satelitales de diferentes constelaciones para lograr una mayor cobertura con imágenes de media y alta resolución sobre el territorio colombiano. Para este caso el software Mapas.co-Caleidoscopio lo configuramos según la necesidad planteada de la siguiente manera:

- 14 paquetes de Mapas.co por 1 año con 1.040.000 créditos MPC. Este software lo puede adquirir a través del Instrumento de Agregación de Demanda de Software por Catálogo II (IAD/SDA Software por Catálogo II). El servicio de visualización descarga y programación de imágenes estará disponible en las plataformas de cada constelación o mediante APIs, estas APIs permitirán a la entidad integrar y configurar los servicios en sus propias plataformas. Los servicios estarán configurados de la siguiente manera:

Planet Tile Streaming View

El servicio Planet Tile Streaming View (Basemap Premium) brinda acceso en línea a mosaicos satelitales actualizados generados por la constelación PlanetScope, con resolución de 4.77 m y cobertura nacional. Su tecnología de transmisión Tile Streaming permite visualizar y analizar imágenes ortorrectificadas en plataformas geoespaciales como ArcGIS Pro o QGIS, sin necesidad de descargas locales. Con actualización mensual y acceso histórico desde 2016, este servicio facilita el monitoreo continuo de infraestructura, coberturas y dinámicas territoriales, fortaleciendo las capacidades de observación e inteligencia espacial de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

El producto Planet Tile Streaming View será configurado con el plan PREMIUM según las necesidades expuestas por FAC y esta cantidad se renovará de manera mensual el primer día de cada mes:

Plan	Cantidad de Tiles Para Consumir
Premium	250.000 tiles/ mes
Tiempo de suscripción 24 meses	

En el siguiente cuadro encontrará las especificaciones técnicas de los mosaicos (BaseMaps) Planet:

Atributo	Descripción
Sensores	PlanetScope-RapidEye
Tamaño Pixel	4.77 m en el ecuador (nivel de zoom 15)
Radiometría	16 bits
Bandas	Red, Green, Blue.
Proyección	WGS84 Web Mercator (EPSG:3857)
Precisión Posicional	< 10 m RMSE
Procesamiento	Geométricamente alineado y balanceado radiométricamente. Continuidades son minimizadas con balanceo tonal.
Frecuencia	Mensual y Trimestral, con acceso a los mosaicos históricos.
Acceso	Planet Explorer Acceso al servicio web a través de WMTS o “web tiles” – API

Imágenes PlanetScope Download Preferred

El servicio PlanetScope Download Preferred permite la adquisición y descarga de imágenes satelitales multiespectrales de alta resolución (3.7 m) captadas por la constelación PlanetScope, con una cobertura total de 400.000 km² y permite realizar recortes mínimos para descarga de 100 Km² por escena. Estas imágenes, disponibles en ocho bandas espectrales y con distintos niveles de procesamiento, facilitan el análisis multitemporal y la detección de cambios en el territorio. Su uso optimiza las labores de monitoreo ambiental, evaluación de coberturas y apoyo a operaciones de inteligencia geoespacial de la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

Bolsa de Imágenes SkySat - 0.5mt

La bolsa de imágenes de SkySat contemplada para la FAC será de 25.800 créditos los cuales se podrán programar en modo Flexible, Assured y Archivo, con una duración de 24 meses y compromiso del cliente sobre pago y consumo (Pago anticipado - consumo fijo), es responsabilidad del cliente consumir exitosamente toda la capacidad de la bolsa dentro del tiempo de duración de contrato, de lo contrario los Créditos remanentes se perderán.

Para un mayor entendimiento tener en cuenta las siguientes equivalencias:

Modo	Km ²	Factor	Valor en Créditos
Flexible	25 Km ²	1.2	30 Créditos
Assured	25 Km ²	4	100 Créditos
Archivo			15 o 30 Créditos

a) Características Generales

Durante el período de toma de las imágenes, con la plataforma, su FAC tendrá acceso a:

- Servicio web basado en la nube 24 horas al día, 7 días a la semana, con redundancia y tolerancia a fallas, con disponibilidad 98% (excluyendo horarios programados de mantenimiento y actualizaciones).
- Imágenes satelitales de SkySat de 3 a 5 bandas y resolución espacial de hasta 0.5 metros sobre su área de interés, disponibles en menos de 48 horas después de haber sido capturadas por el satélite.

- Metadatos de todas las imágenes, que incluye fecha, hora de toma y planimetría, entre otros.
- Herramientas de búsqueda, previsualización, selección y descarga, con diferentes opciones de nivel de procesamiento para las descargas.

Características imágenes SkySat	
Bandas espectrales	Blue: 450 – 515nm Green: 515 – 595nm Red: 605 – 695nm NIR: 740 – 900nm Pan: 450 – 900nm
Tamaño de la escena~	3199 m x 1349 m
Correcciones radiométricas	Sin corrección aplicada; los valores de píxel son niveles digitales
Correcciones geométricas	Se corrigen los efectos relacionados con el sensor usando sensor de telemetría y un modelo sensor. La ortorectificación usa GCP y MDE finos (30m a 90m).
Precisión geométrica	<10m RMSE

b) SkySAT Archive

El lanzamiento de la constelación SkySAT inició en el año 2013, contando en la actualidad con 15 satélites en órbita. Las imágenes por demanda capturadas por esta constelación, cuyas características técnicas fueron descritas en detalle previamente, conforman un archivo a nivel nacional.

c) Flexible Tasking

i) Forma de consumo - Tiempo estimado de toma.

Cada pedido se puede distribuir en diferentes ordenes de programación, en cualquier zona que sea del interés del cliente, en distintos momentos durante el año de suscripción, y con área mínima de pedido 25 Km², las ordenes deben cumplir las con las siguientes características:

Cargos de Cuota Mínima	
Área	≥ 2 km de ancho 25 km ² a 5000 km ² (basado en AOI ordenado)
Línea	Ancho de línea = 5 km Longitud = entre 6km y 100km
Punto	25 kilómetros cuadrados
Estéreo	50 kilómetros cuadrados
Tri-estéreo	75 kilómetros cuadrados

Estas imágenes serán suministradas a través de la plataforma de Planet durante el periodo de suscripción (24 meses), en la cual el usuario tendrá acceso a todas las imágenes que capture la constelación SkySat2 sobre las zonas de interés que especifique FAC y hasta lograr el cubrimiento total de las áreas con un porcentaje de nubosidad menor o igual al 15%.

Planet Insights Platform – SENTINEL HUB

La Plataforma Planet Insights es un centro unificado de datos y herramientas de Planet Labs, que incluye Sentinel Hub, diseñado para facilitar la creación de información sobre la Tierra. Sentinel Hub, adquirido por Planet Labs, es una plataforma en la nube que permite acceder, procesar y analizar datos de observación de la Tierra, incluyendo imágenes de satélite de diversas fuentes como Sentinel, Landsat y PlanetScope.

El plan contemplado para la FAC es el paquete Enterprise Small que cuenta con 400.000 Unidades de Procesamiento Mensuales, es decir que se renovaran el primer día de cada mes del presente contrato.



Programación Capella Space

La plataforma para el acceso y gestión de tomas en programación de imágenes satelitales SAR proporciona a la Fuerza Aeroespacial Colombiana la capacidad de planificar, adquirir y monitorear imágenes de Radar de Apertura Sintética (SAR) con alta resolución espacial (hasta 0.5 m) y disponibilidad todo tiempo, día y noche. A través de interfaces web y API seguras, permite la programación flexible de escenas, el seguimiento en tiempo real del estado de adquisición y la descarga de productos en diferentes niveles de procesamiento. Este servicio optimiza la obtención de información estratégica en condiciones meteorológicas adversas y fortalece las capacidades de vigilancia, detección de cambios y análisis táctico del territorio nacional.

a) Ventajas de la tecnología Capella

- Vigilancia constante, en cualquier momento y en cualquier clima: con la tecnología SAR, Capella puede obtener imágenes de la tierra a través de las nubes, el humo, la niebla y la oscuridad de la noche. Esto asegura la observación de su área de interés, cuando más la necesita.
- Revisita frecuente: Capella tendrá la capacidad de revisar y monitorear áreas de interés con mucha frecuencia, con el objetivo final de una hora entre la repetición de imágenes.
- Programaciones casi en tiempo real y entrega de baja latencia: con la programación automatizada de Capella, la capacidad de asignar satélites en cualquier punto de su órbita y la red global de estaciones terrestres, podemos asegurar las latencias más bajas desde la solicitud de tareas hasta la entrega de datos.
- Muy alta resolución espacial y calidad visual: en el modo de imagen Spotlight, Capella puede recopilar datos a una resolución de 0,5 metros con sigma cero equivalentes a bajo ruido (NESZ3). La capacidad de Capella para adquirir imágenes con una gran cantidad de looks puede aumentar aún más el contraste en productos de múltiples miradas. Esto asegura un alto nivel de interpretabilidad de los objetos dentro de la imagen.
- Programaciones y pedidos simplificados: Capella ha desarrollado una experiencia de pedidos y tareas de imágenes completamente automatizada a través de una aplicación web y una API fáciles de usar

b) Proceso de gestión de orden y entrega de imágenes

La plataforma Capella ofrece un entorno web denominado Consola Capella, que permite a los usuarios gestionar solicitudes de programación, ordenar datos de archivo y administrar adquisiciones de imágenes SAR desde un navegador con conexión a internet. Está compuesta por dos herramientas: la Consola Capella, con una interfaz visual intuitiva para acceder a colecciones y programar satélites, y la API de Capella, que facilita la automatización de flujos de trabajo y la integración con sistemas externos. Ambas utilizan el estándar STAC (SpatioTemporal Asset Catalog) para consultas eficientes de metadatos y productos, permitiendo solicitar y recibir imágenes de los modos Spot, Site y Strip con una adquisición mínima de una sola escena.

ABACO

Metodología robusta basada en TIP and CUE que permita a los diferentes usuarios conocer el estado de pérdida de vegetación entre dos periodos, a partir

de una herramienta orientada en servicios, desde la cual se podrá realizar la solicitud y visualizar sus resultados.

Para la FAC se analizarán 17.000 Km² por mes, se contemplan 600 horas de servicios profesionales y una capacidad de almacenamiento en AWS durante la ejecución del presente contrato (24 meses).

3. ENTREGABLES

Acceso y configuración inicial, reportes mensuales de consumo, informes de desempeño, soportes de programación y adquisiciones SAR/ópticas, e informe final de ejecución.

Todas las entregas de productos de datos se realizan a través de la plataforma en línea de Capella que consta de la aplicación web Capella Console y/o la API Capella. Una vez que los productos de imágenes SAR se han procesado y puesto a disposición de los usuarios para descargar los conjuntos de datos de la plataforma en línea de Capella, los productos se consideran entregados.

El ingeniero de soporte y equipo técnico asignado realizarán el acompañamiento y capacitación para que los usuarios realicen la descarga y consuman los productos que han sido entregados satisfactoriamente. En cualquier caso, será responsabilidad del usuario final asegurar el consumo efectivo de la entrega e implementación dentro de sus flujos de trabajo.

A cada organización y usuario se le asigna un identificador único universal anónimo (UUID) asociado a unas credenciales de acceso que se definen en el momento de configurar el inicio del contrato u orden de trabajo para la programación de las imágenes consideradas.

4. NIVELES DE SERVICIO y SOPORTE

Disponibilidad mínima del 98%. Tiempo de respuesta ante fallas: 24 h hábiles. Entrega de imágenes SkySat/Capella: ≤12 h posteriores a captura.

Procalculo Prosis brindará acompañamiento y asesoramiento técnico a la Fuerza Aeroespacial Colombiana durante el periodo del contrato por medio de un equipo de Ingenieros altamente capacitados en todos los productos y servicios adquiridos por la entidad.

Procalculo cuenta con una experiencia de más de 50 años en la industria tecnológica en el campo Geoespacial lo cual les brinda a los clientes soluciones de vanguardia acorde a las necesidades de sus usuarios.

Los servicios se prestarán en días hábiles a la semana (entre lunes a viernes, no festivos) y en horario diurno entre 8 am y 5 pm, híbrido o en la ciudad de Bogotá durante el periodo de vigencia del contrato

5. VIGENCIA

Vigencia de 24 meses contados desde el inicio del contrato, garantizando la continuidad y soporte técnico integral durante todo el periodo.

6. CONSIDERACIONES FINALES

Este Anexo Técnico Complementario hace parte integral del proceso CCENEG-075-02-2024 y se rige conforme al Instrumento de Agregación de Demanda de Software por Catálogo II de Colombia Compra Eficiente.

7. FIRMAS



TC JORGE ERNESTO LUNA MUÑOZ
Gerente Del Proyecto



CT. SARMIENTO FORERO JUAN MANUEL
Comité Estructurador Técnico