Xcalibur
SMART MAPPING

Bogotá D.C., 12 de marzo de 2026

Geólogo
HUGO BUITRAGO
Supervisor Contrato 632 de 2025
Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH
Tel: +57 (601) 593 1717
Avenida Calle 26 N° 59 - 65 Piso 2
Edificio Cámara Colombiana de la Infraestructura
Bogotá, Colombia | Código Postal: 111321

ASUNTO:	**SOLICITUD FORMAL DE PRÓRROGA No. 2 DEL PLAZO CONTRACTUAL**
REFERENCIA:	**CONTRATO 632 DE 2025**

Respetado Señor Hugo Buitrago,

Por medio de la presente, yo, Andres Mor, identificado con cédula de ciudadanía No. 11.206.035 de Girardot, actuando como Representante Legal de la Unión Temporal Xcalibur Smart Mapping Colombia con NIT 901.865.223-6, y en el marco de la ejecución del Contrato 632 de 2025 suscrito entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos y la Unión Temporal Xcalibur Smart Mapping Colombia, me permito presentar solicitud de prórroga para la suscripción de otro sí No. 2, con el fin de modificar la cláusula cuarta relacionada con el plazo de ejecución del mencionado contrato .

La presente solicitud tiene por objeto modificar específicamente la CLAUSULA CUARTA – PLAZO DE EJECUCIÓN del contrato 632 de 2026, en el sentido de prorrogar el término contractual por 92 días, contados a partir del 01 de abril de 2026 hasta el 01 de julio de 2026, fecha prevista para la finalización del contrato.

Es importante precisar que la presente solicitud de prórroga no implica adición presupuestal ni altera el valor del contrato, 632 de 2025, limitándose exclusivamente a la ampliación del plazo de ejecución.

La presente solicitud se formula con fundamento en circunstancias de eventos meteorológicos y regulatorios constitutivos de fuerza mayor, todas ellas extraordinarias, imprevisibles, irresistibles y ajenas a la voluntad del contratista, que impidieron materialmente la ejecución dentro del plazo prorrogado previsto en el Otro sí No. 1, pese a la debida diligencia, planeación, mitigación y gestión proactiva que caracterizan nuestra operación.

La U.T. Xcalibur Smart Mapping Colombia reitera su absoluto compromiso con la calidad geofísica, la seguridad aeronáutica, el cumplimiento normativo y la debida ejecución contractual; no obstante, los hechos aquí expuestos, debidamente soportados, constituyen fuerza mayor o caso fortuito, conforme al artículo 64 del Código Civil, al artículo 40 de la Ley 80 de 1993, al régimen de riesgos de la Ley 1150 de 2007 y a la jurisprudencia reiterada del Consejo de Estado.

A continuación, se presentan de forma detallada las circunstancias que justifican la prórroga solicitada.

I. ARGUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PRÓRROGA

1. Condiciones Climáticas – Días No Operables

La ejecución de vuelos aerogeofísicos ha sido afectada de manera significativa por condiciones meteorológicas adversas que excedieron los parámetros mínimos de seguridad operacional establecidos por normativa aeronáutica (RAC / estándares VFR aplicables).

Durante el periodo analizado se registraron escenarios atmosféricos caracterizados por alta cobertura nubosa, presencia de nubosidad a baja altura, precipitaciones persistentes e inestabilidad atmosférica, condiciones que reducen la visibilidad horizontal, disminuyen el techo de nubes disponible para la operación y favorecen el desarrollo de turbulencia convectiva.

Estas condiciones limitan la ejecución segura de vuelos aerogeofísicos, particularmente en operaciones de baja altitud y seguimiento preciso de líneas de vuelo, en las cuales es indispensable mantener niveles adecuados de visibilidad, estabilidad atmosférica y separación respecto a la base de las nubes, con el fin de garantizar la seguridad operacional de la aeronave y la calidad de los datos adquiridos.

De acuerdo con los registros operacionales consignados en bitácora[1], las principales condiciones observadas durante los días no operables incluyen:

- Precipitaciones continuas o intermitentes de intensidad moderada a fuerte.
- Techos de nube por debajo de mínimos operacionales.
- Presencia de tormentas eléctricas (actividad convectiva).
- Desarrollo de cumulonimbos activos en corredores de vuelo.
- Nubes a la altura del drape operacional.
- Reducción significativa de visibilidad horizontal.
- Saturación de pista por condiciones húmedas.

[1] *Condiciones registradas en los reportes diarios enviados periódicamente al supervisor del Contrato 632 de 2025*

2. Análisis Cuantitativo del Periodo

Con fundamento en los registros operativos diarios, bitácoras de vuelo y reportes meteorológicos oficiales, se realizó un análisis integral del periodo comprendido entre el 26 de diciembre de 2025 (inicio de operaciones en campo) y el 01 de marzo de 2026.

Es importante precisar que la operación aerogeofísica asociada al Contrato 632 de 2025 se programa de manera continua y únicamente se suspende cuando se presentan circunstancias objetivas que impiden garantizar la seguridad operacional o el cumplimiento técnico del levantamiento, tales como:

- **Condiciones meteorológicas que comprometan la seguridad operacional**, incluyendo techos de nubes bajos, nubosidad convectiva, precipitación intensa, turbulencia severa o vientos que excedan los límites operativos establecidos para la aeronave y la instrumentación geofísica.
- **Cumplimiento de mantenimiento técnico obligatorio de la aeronave (inspección programada de 100 horas)**, conforme al programa de mantenimiento aprobado y regulaciones aeronáuticas vigentes.
- **Emisión de NOTAM (Notice to Air Missions)** que restrinjan, limiten o prohíban operaciones aéreas en el área del levantamiento.

Bajo estos criterios objetivos, durante el periodo evaluado se registraron 66 días de disponibilidad operativa, con los siguientes resultados cuantificados:

Tabla 1. Clasificación de días operativos y no operativos del periodo evaluado

Categoría	Días	Porcentaje
Producción efectiva	16	24.2%
Producción parcial (por clima/condiciones marginales)	**3**	**4.5%**
Vuelo abortado por clima	**7**	**10.6%**
No operación por clima	**20**	**30.3%**
Mantenimiento programado	9	13.6%
Ferry operativo	2	3.0%
Calibraciones / Test	4	6.1%
Instalación / Preparación	3	4.5%
Descanso reglamentario tripulación	1	1.5%
Restricción aeronáutica (NOTAM/ATC)	1	1.5%
Total	**66**	**100%**

- Total de días impactados directa o parcialmente por clima: **30**
- Porcentaje de afectación climática sobre el periodo total: **45.4 %**

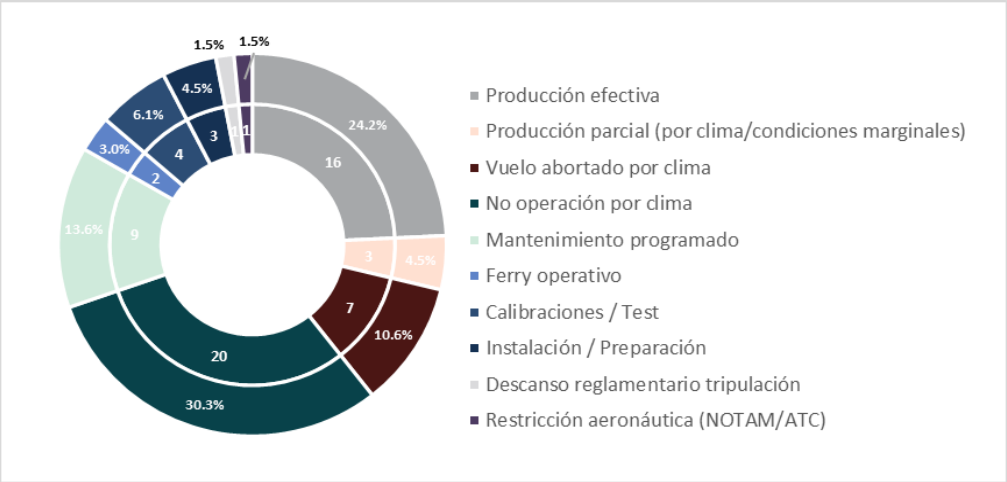


Figura 1. Diagrama de clasificación de días operativos y no operativos durante el periodo evaluado

En términos prácticos, el 45.4 % del tiempo operativo disponible (equivalente a 30 días) fue afectado total o parcialmente por condiciones atmosféricas adversas, incluyendo vuelos abortados por condiciones meteorológicas, jornadas con producción parcial debido a restricciones meteorológicas y, principalmente, días sin operación por clima.

Este comportamiento no obedece a decisiones operativas, logísticas o administrativas atribuibles al contratista. Tanto la aeronave HK-5429, la tripulación certificada, los sistemas de base (GPS y Base Magnética) y la infraestructura en Montería permanecieron disponibles durante el periodo analizado. La suspensión o interrupción de operaciones respondió exclusivamente a restricciones objetivas derivadas, principalmente, de condiciones meteorológicas verificables y documentadas en reportes METAR oficiales, ERA5[2] y registros internos (

Figura 2,

Figura 3).

A pesar de intentos coordinados de vuelo y de la activación inmediata ante mejoras parciales del clima, la inestabilidad atmosférica recurrente impidió el desarrollo continuo de las actividades bajo estándares técnicos aceptables para garantizar simultáneamente seguridad operacional y calidad técnica de adquisición durante un porcentaje significativo de los días del período evaluado. Esta

[2] **ERA5:** Reanálisis atmosférico global del ECMWF que integra observaciones y modelos meteorológicos para reconstruir condiciones climáticas históricas con resolución horaria.

circunstancia constituye un hecho externo, imprevisible e irresistible, ajeno al control del contratista, que se enmarca en la fuerza mayor conforme a los criterios establecidos por la jurisprudencia del Consejo de Estado en materia de contratación estatal.

Debe destacarse que la adquisición de datos mediante Gradiente Gravimétrico Aerotransportado (AGG) es particularmente sensible a:

- Turbulencia convectiva.
- Variaciones abruptas de presión.
- Inestabilidad atmosférica.
- Cambios de altitud forzados por nubosidad.
- Fragmentación de líneas por parches nubosos.

La ejecución bajo condiciones marginales no solo compromete la seguridad de la tripulación, sino que puede invalidar líneas completas de adquisición y deteriorar los parámetros técnicos exigidos contractualmente, tales como la coherencia espectral del tensor y la adecuada relación señal-ruido.

Aunque la magnetometría y la gravimetría aerotransportada convencional presentan una mayor tolerancia relativa frente a ciertas variaciones atmosféricas en comparación con el sistema AGG, ambas metodologías requieren estabilidad de trayectoria, control preciso de altitud y continuidad de línea para preservar la integridad y coherencia de los datos. En consecuencia, las condiciones descritas afectan de manera integral la eficiencia y la calidad técnica de toda la operación aerogeofísica.



Figura 2. Condiciones meteorológicas observadas durante operación sobre el bloque Antioquia–Córdoba (26 de febrero 2026). Se evidencia cobertura nubosa extensa (monitoreo activo de variables atmosféricas en cabina) y trayectoria y posicionamiento en tiempo real de la aeronave.



Figura 3. Inmersión en capa nubosa con visibilidad reducida durante operación el 26 de febrero de 2026 *sobre el Bloque Antioquia–Córdoba.*

El análisis de la Curva S de Adquisición (Figura 4) evidencia un desfase progresivo desde el inicio de la adquisición, y un desfase más marcado a partir de la segunda quincena de enero, momento en el cual la tasa real de producción comenzó a apartarse del plan original debido a restricciones operativas asociadas a condiciones meteorológicas adversas en el área del levantamiento.

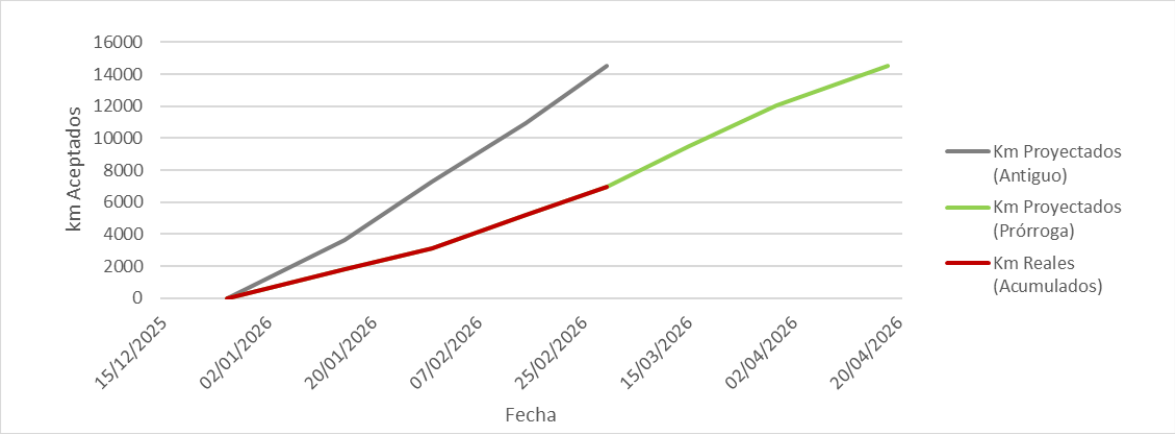


Figura 4. Curva S de Avance Acumulado – Plan Original vs Progreso Real vs Plan Ajustado.

Es importante precisar que, si bien el aeródromo SKMR (Montería) mantuvo operación dentro de parámetros aeronáuticos estándar durante la mayor parte del periodo evaluado, la restricción determinante no se originó en la infraestructura aeroportuaria ni en la disponibilidad operativa en base, sino en las condiciones atmosféricas presentes en el corredor específico de adquisición dentro del bloque

Antioquia–Córdoba.

Con el fin de respaldar objetivamente las restricciones meteorológicas registradas en bitácora y reportes operativos (carpeta de anexos), se realizó un análisis independiente utilizando información del Reanálisis ERA5 del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), disponible a través del Copernicus Climate Data Store (CDS). Este producto integra observaciones satelitales y de estaciones meteorológicas dentro de un modelo atmosférico global, proporcionando series horarias consistentes para variables relevantes en términos de seguridad operacional y estabilidad atmosférica.

Para el periodo comprendido entre el 26 de diciembre de 2025 y el 25 de febrero de 2026 del ERA5 (información disponible a la fecha de elaboración del presente documento), se evaluaron sobre el área del bloque Antioquia–Córdoba las siguientes variables:

- Cobertura Nubosa Total (TCC)
- Cobertura de Nubosidad Baja (LCC)
- Energía Potencial Convectiva Disponible (CAPE)
- Precipitación estimada (Total Precipitation)

Los resultados evidencian una persistencia significativa de cobertura nubosa y episodios recurrentes de inestabilidad convectiva, incrementando la probabilidad de condiciones IMC (inmersión en nube), reducción de visibilidad, turbulencia y variaciones verticales forzadas incompatibles con el mantenimiento estable del drape requerido para adquisición de datos AGG.

La Figura 5 presenta la cobertura nubosa total media diaria (TCC) derivada de la reanálisis ERA5. Se observa que durante la mayor parte del periodo analizado la cobertura promedio diaria supera el 80%, evidenciando persistencia de capas nubosas extensas sobre el bloque Antioquia–Córdoba. Este comportamiento incrementa la probabilidad de condiciones IMC y de interacción del corredor de vuelo con masas nubosas, afectando la estabilidad requerida para la adquisición AGG.

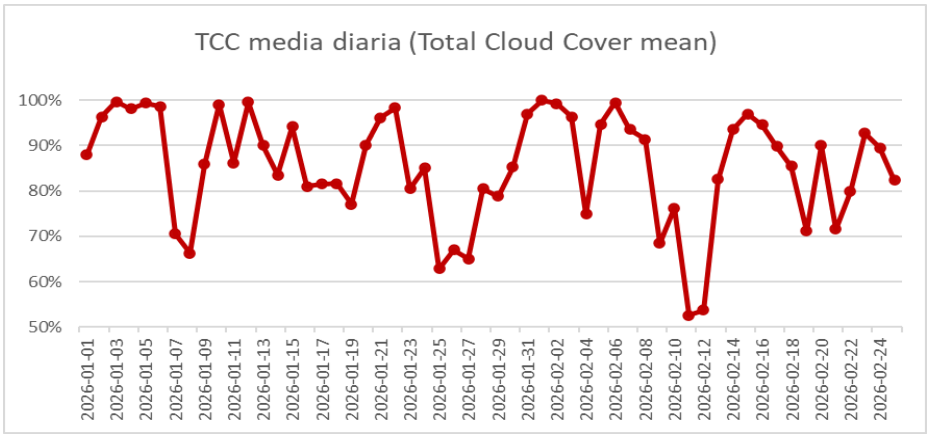


Figura 5. Cobertura nubosa total media diaria (TCC) derivada del reanálisis atmosférico ERA5. Fuente: ERA5 Reanalysis – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), Copernicus Climate Data Store (CDS). Datos descargados mediante consulta espacial para el área del bloque Antioquia–Córdoba y el periodo analizado por medio del siguiente link: https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-single-levels?tab=download. Procesamiento propio.

De manera complementaria, la Figura 6 muestra la evolución del CAPE medio diario. Se identifican múltiples episodios con valores superiores a 800 J/kg, indicativos de inestabilidad atmosférica moderada a fuerte. Estos niveles son consistentes con desarrollo convectivo significativo (cumulonimbos), turbulencia y precipitación asociada, condiciones que comprometen la estabilidad vertical y pueden derivar en abortos de vuelo o rechazo de líneas por desviación respecto al drape.

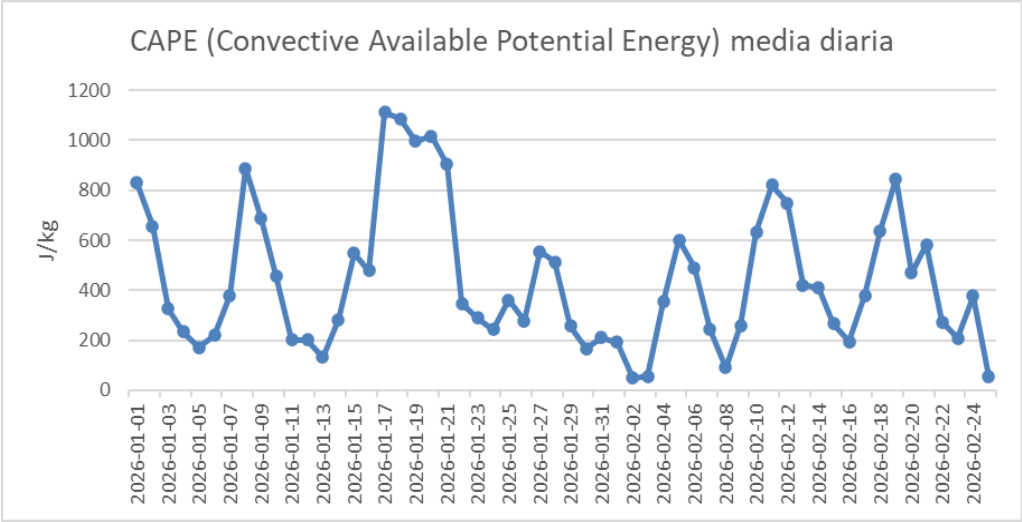


Figura 6. Evolución del CAPE medio diario derivada del reanálisis atmosférico ERA5. Fuente: ERA5 Reanalysis – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), Copernicus Climate Data Store (CDS). Datos descargados mediante consulta espacial para el área del bloque Antioquia–Córdoba y el periodo analizado por medio del siguiente link: https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-single-levels?tab=download. Procesamiento propio.

Asimismo, la

Figura 7 presenta la evolución de la precipitación estimada a partir de la reanálisis ERA5. Aunque estos valores no corresponden a mediciones directas de estación, constituyen un indicador regional de actividad convectiva y humedad atmosférica. Se observan picos significativos a inicios de enero y comienzos de febrero, coincidentes con periodos de afectación operativa registrados en los reportes diarios. Estos episodios son consistentes con desarrollo de nubosidad profunda y degradación de las condiciones de vuelo en el área específica del levantamiento.

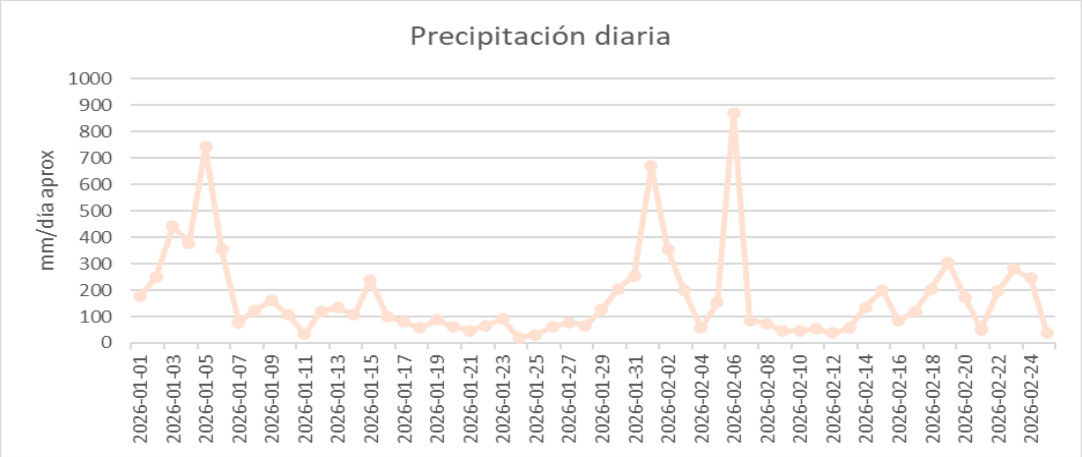


Figura 7. Evolución de la precipitación derivada del reanálisis atmosférico ERA5. Fuente: ERA5 Reanalysis – European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), Copernicus Climate Data Store (CDS). Datos descargados mediante consulta espacial para el área del bloque Antioquia–Córdoba y el periodo analizado por medio del siguiente link: https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-single-levels?tab=download. Procesamiento propio.

En conjunto, la evidencia atmosférica regional es coherente con las restricciones operativas reportadas en campo ("nubes en corredores de vuelo", interacción con capas nubosas a la altura del drape, vuelos abortados y líneas rechazadas), demostrando que la reducción en la tasa de adquisición obedeció a condiciones externas, verificables y documentadas, y no a decisiones discrecionales del contratista.

Con corte al 01 de marzo de 2026, el avance acumulado corresponde a 6994.2 km aceptados (48.1%), quedando un remanente de 7560.8 km (51.9% del total contractual).

Adicionalmente, el Informe de Predicción Climática a Corto, Mediano y Largo Plazo emitido por el IDEAM el 17 de febrero de 2026 (carpeta de anexos) señala la persistencia de condiciones asociadas al fenómeno La Niña, con probabilidad cercana al 90% para el trimestre enero–marzo de 2026, así como una transición posterior a condiciones neutrales caracterizadas por alta variabilidad atmosférica.

Particularmente, para el mes de marzo de 2026 se proyectan incrementos generalizados de precipitación en la región Caribe y Andina, incluyendo sectores del norte de Antioquia y Córdoba, con

probabilidades superiores al 60% de precipitación por encima de lo normal[3] (Figura 8). Estas proyecciones regionales confirman que las afectaciones operativas registradas no corresponden a eventos aislados, sino a un contexto climático de escala macro que incrementó la frecuencia de nubosidad convectiva, reducción de techos e inestabilidad atmosférica en la zona del levantamiento.

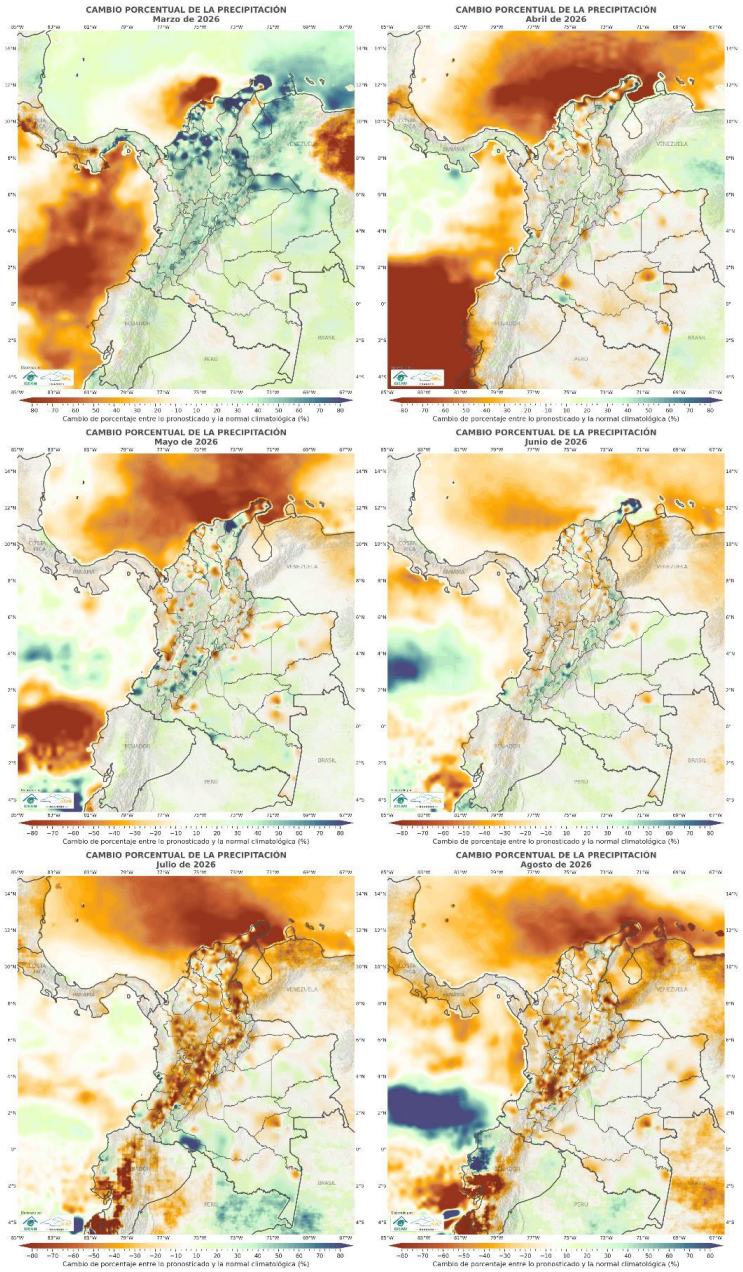


Figura 8. Pronóstico del cambio de porcentaje (%) de la precipitación con respecto a la climatología de referencia. Fuente: IDEAM (2026), Informe de predicción climática para Colombia marzo–agosto de 2026

[3] Fuente: IDEAM – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2026). *Informe de predicción climática para Colombia: marzo – agosto de 2026.* Bogotá, Colombia. Sección "Precipitación en Colombia", p. 4.

Por otro lado, para el mes de abril, de acuerdo con la predicción climática del IDEAM, se proyecta una mejora progresiva en las condiciones atmosféricas dentro del bloque Antioquia–Córdoba. En esta ventana, la precipitación tendería a comportarse de manera cercana a los promedios climatológicos tanto en la región Caribe con variaciones típicamente dentro del ±10%, como en la región Andina, donde las anomalías no superarían el 20% en términos relativos. Estas condiciones, aunque aún sujetas a variabilidad local, representan un escenario comparativamente más estable que el observado en marzo y permitirían una mayor probabilidad de ejecución sostenida de los vuelos, favoreciendo la continuidad operativa durante este periodo.

Bajo un modelo de producción eficiente y considerando las ventanas climáticas observadas, la Unión Temporal Xcalibur Smart Mapping Colombia ha recalibrado el cronograma para finalizar la fase de adquisición en campo el 04 de abril de 2026, lo cual conlleva el desplazamiento de las fases posteriores de **procesamiento e interpretación**, extendiendo el **cronograma total del proyecto hasta el 01 de julio de 2026**. La extensión incorpora el tiempo no operativo ocasionado por eventos meteorológicos constitutivos de fuerza mayor y constituye un ajuste operativo necesario para asegurar que la captura de datos mantenga los niveles de estabilidad, continuidad y relación señal-ruido requerido para los estudios prospectivos de hidrógeno natural. No obstante, dada la naturaleza inherentemente variable e incontrolable de las condiciones atmosféricas en el corredor operacional, no se descarta que, de persistir estas limitaciones, pueda requerirse un ajuste adicional al cronograma.

Desde el punto de vista jurídico, los hechos descritos cumplen los tres elementos estructurales de fuerza mayor establecidos por la jurisprudencia del Consejo de Estado:

- Exterioridad: Las condiciones meteorológicas son ajenas al control del contratista.
- Imprevisibilidad: La frecuencia e intensidad de los eventos superaron los patrones climatológicos ordinarios, conforme a reportes IDEAM y análisis atmosférico regional.
- Irresistibilidad: Aun con aeronave, tripulación y logística plenamente disponibles en base, no fue posible ejecutar la operación sin comprometer la seguridad operacional y la calidad técnica del levantamiento.

En consecuencia, se configura un evento de fuerza mayor conforme al ordenamiento jurídico colombiano, que justifica la ampliación proporcional del plazo contractual para permitir la correcta ejecución del objeto del contrato.

3. Emergencia Económica, Social y Ecológica Declarada en Colombia

El Gobierno de la República de Colombia, liderado por el presidente Gustavo Petro, declaró el estado de emergencia económica, social y ecológica el 11 de febrero de 2026 mediante el Decreto Legislativo 150 de 2026, como respuesta a la grave crisis generada por inundaciones y fenómenos climáticos atípicos que han afectado diversos departamentos del país, entre ellos Córdoba.

Dicha declaratoria reconoce oficialmente:

- Incremento extraordinario de precipitaciones.
- Inundaciones recurrentes.
- Saturación de suelos.
- Afectación a infraestructura y movilidad.
- Alteraciones operativas en zonas estratégicas.

En el contexto del Contrato 632 de 2025, las condiciones climáticas registradas han tenido una incidencia directa en la operación aerogeofísica, debido a que el incremento en la cobertura nubosa, las precipitaciones persistentes y la inestabilidad atmosférica han reducido de manera significativa la disponibilidad de ventanas meteorológicas seguras para la ejecución de vuelos.

Este tipo de condiciones meteorológicas genera escenarios caracterizados por baja visibilidad, presencia de nubosidad a baja altura, precipitaciones de intensidad moderada a fuerte y turbulencia atmosférica, factores que superan los parámetros mínimos de seguridad operacional establecidos para la adquisición aerogeofísica bajo la normativa aeronáutica aplicable, particularmente en operaciones bajo Reglas de Vuelo Visual (VFR – Visual Flight Rules).

En operaciones aerogeofísicas, donde es necesario mantener altitudes de vuelo bajas, seguimiento preciso de líneas y estabilidad de la aeronave, estas condiciones atmosféricas limitan la ejecución segura de los vuelos y restringen la continuidad de las actividades de adquisición de datos.

Las áreas de operación del Contrato 632 de 2025 se encuentran dentro de la región impactada por los eventos meteorológicos mencionados, lo cual ha generado afectaciones directas en la planificación y programación de las líneas de vuelo, reduciendo la disponibilidad de días operables y disminuyendo la continuidad de las campañas de adquisición.

En consecuencia, estas condiciones climáticas adversas han generado interrupciones operativas, reprogramaciones de vuelos y una reducción de las ventanas efectivas de operación, afectando el ritmo de avance de las actividades de adquisición aerogeofísica dentro del área contractual.

II. ESTADO ACTUAL Y PROYECCIÓN DE ADQUISICIÓN AEROGEOFISICA

El cumplimiento del cronograma original se ha visto objetivamente afectado por factores externos constitutivos de fuerza mayor, particularmente por la recurrencia de condiciones meteorológicas adversas en la zona de operación Antioquia–Córdoba.

Con corte al 01 de marzo de 2026, el avance real acumulado de adquisición corresponde al **48.1% para un total de 6994.2 km registrados,** resultado directamente influenciado por la reducción significativa de ventanas operativas, tal como se evidencia en:

- Los registros operacionales diarios.
- El análisis de reportes METAR de la estación SKMR (Montería)
- La cuantificación de horas no aptas por techos bajos, precipitaciones y actividad convectiva.

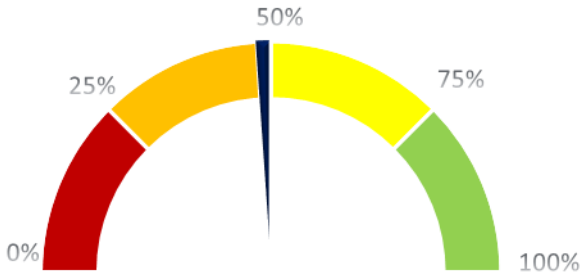


Figura 9. Nivel de Ejecución de Adquisición Aerogeofísica al 01 de marzo de 2026. El gráfico ilustra un avance del 48.1% sobre el total de la malla programada.

Adicionalmente, el Informe de Predicción Climática a corto, mediano y largo plazo del IDEAM (17 de febrero de 2026) indica que para el mes de marzo se prevé predominancia de condiciones cercanas o superiores a lo normal en términos de precipitación en amplias zonas del país, incluyendo la región Caribe. Para esta región, el IDEAM estima una probabilidad superior al 60% de que los niveles de precipitación se sitúen por encima de los promedios climatológicos históricos.

Este escenario proyectado sugiere la persistencia de condiciones atmosféricas inestables que podrían continuar restringiendo las ventanas seguras de vuelo durante marzo, particularmente en operaciones de alta sensibilidad como el Gradiente Gravimétrico Aerotransportado (AGG), que requiere estabilidad atmosférica y visibilidad adecuada para garantizar calidad técnica y seguridad operacional.

En consecuencia, y considerando el rendimiento real observado, la tendencia meteorológica registrada y la proyección climática oficial, se determina técnicamente que la fase de adquisición en campo requiere una extensión hasta el **04 de abril de 2026 (fecha proyectada),** con el fin de completar la cobertura del bloque bajo estándares técnicos y de seguridad acordes con el objeto contractual.

La adquisición con el sistema de Gradiente Gravimétrico (AGG) no es una operación aérea

convencional; su éxito depende de una precisión física extrema que solo se logra bajo las siguientes condiciones innegociables:

- **Estabilidad Atmosférica Laminar:** El sensor AGG es ultra-sensible a las variaciones de presión. Volar en condiciones inestables generaría "ruido" en los datos, invalidando la calidad requerida por la ANH para la exploración de hidrógeno.
- **Ausencia de Turbulencia Convectiva:** La turbulencia térmica, común en la zona después del mediodía, impide mantener la aeronave en la actitud estable necesaria para la correcta nivelación del sistema.
- **Cumplimiento Estricto de la Superficie de Vuelo (Drape):** Para garantizar la resolución de los datos, la aeronave debe seguir una altura constante sobre el terreno. Los techos de nubes bajos (frecuentemente por debajo de los 3,000 pies en los reportes adjuntos) bloquean las líneas de vuelo seguras, forzando la suspensión de la operación para proteger la integridad de la tripulación y los equipos.
- **Continuidad Operativa:** La adquisición geofísica requiere líneas largas y continuas. Las interrupciones por parches nubosos fragmentan la toma de datos, duplicando el esfuerzo operativo sin garantizar la cohesión técnica del bloque.

III. PROYECCIONES PARA LAS FASES DE PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN EN EL ESTUDIO

1. Procesamiento de Datos AGG

La ejecución del Contrato 632 de 2025 incorpora, por primera vez en el país, la aplicación de tecnología de Gradiente Gravimétrico Aerotransportado (AGG) para la exploración de estructuras prospectivas asociadas a hidrógeno natural.

A diferencia de la gravimetría aérea convencional, que mide el campo gravitatorio total, el sistema AGG registra directamente los componentes del tensor de gradiente gravitatorio, permitiendo una resolución espacial significativamente superior y una mejor definición de contrastes de densidad en subsuelo.

Esta tecnología, operada por un número limitado de empresas especializadas a nivel mundial, exige un flujo de procesamiento altamente estructurado, con controles rigurosos de calidad (QA/QC), debido a la extrema sensibilidad del instrumento a:

- Vibraciones de alta frecuencia.
- Variaciones térmicas.
- Cambios en velocidad y aceleración.
- Errores milimétricos en posicionamiento GNSS.
- Perturbaciones dinámicas asociadas al vuelo.

Una vez finalizada la adquisición, el procesamiento técnico completo requiere un periodo mínimo de

siete (7) semanas, conforme a los estándares operativos del equipo y procesamiento y la experiencia internacional en proyectos AGG.

Este plazo no corresponde a un margen administrativo, sino a la naturaleza secuencial y reiterativa del flujo de trabajo, el cual incluye:

- **Sincronización y Correcciones GNSS de Alta Precisión:** Integración de datos inerciales y GNSS bajo precisión centimétrica, garantizando coherencia temporal entre sensores. Cualquier error en esta etapa se propaga al tensor completo.
- **Corrección Eötvös:** Compensación de los efectos dinámicos asociados a la rotación terrestre y velocidad de la aeronave, particularmente críticos en latitudes ecuatoriales como las de Antioquia y Córdoba, donde las variaciones relativas pueden amplificarse.
- **Correcciones Dinámicas y Filtrado de Ruido:** Eliminación de ruido instrumental de alta frecuencia y ajuste de drift térmico, asegurando estabilidad espectral del tensor.
- **Corrección de drape e Iteraciones Topográficas:** Normalización de datos respecto a superficie de vuelo variable. Debido a la topografía compleja del área, este proceso requiere iteraciones sucesivas para preservar resolución sin introducir artefactos numéricos.
- **Nivelación Cruzada y Control de Calidad:** Validación estadística entre líneas de producción y líneas de amarre (tie lines), evaluación de coherencia espectral y verificación de estabilidad tensorial.

El procesamiento AGG no es lineal ni automatizable en su totalidad. Cada etapa depende de la validación de la anterior y, en caso de inconsistencias, requiere retrocesos técnicos e iteraciones.

Intentar comprimir artificialmente este cronograma implicaría:

- Incremento de ruido residual.
- Introducción de artefactos matemáticos.
- Pérdida de resolución efectiva.
- Disminución de confiabilidad estructural.
- Riesgo de conclusiones geológicas erróneas.

En proyectos de esta naturaleza, el tiempo de procesamiento constituye un insumo técnico indispensable para garantizar que los productos finales cumplan con los estándares científicos exigidos por la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

La integridad y calidad de los datos AGG dependen directamente de la rigurosidad del procesamiento; por tanto, el periodo estimado de siete (7) semanas corresponde a un requerimiento técnico objetivo asociado al volumen y complejidad del procesamiento de la información adquirida. Este proceso iniciaría una vez finalizada la fase de adquisición de datos en campo, prevista hasta el **04 de abril de 2026**, extendiéndose aproximadamente **hasta el 23 de mayo de 2026**, periodo durante el cual se desarrollan las actividades de procesamiento de la información.

2. Interpretación e Integración Geofísica

Concluida la fase de adquisición de datos en campo, prevista hasta el 04 de abril de 2026, se desarrollará la etapa de procesamiento de la información, la cual se extenderá aproximadamente hasta el 23 de mayo de 2026, conforme al periodo técnico estimado de siete (7) semanas requerido para el control de calidad, correcciones e integración de los datos adquiridos.

Posteriormente, se llevará a cabo la fase de Interpretación Técnica, la cual requiere un periodo estimado de diez (10) semanas, extendiéndose hasta el 01 de julio de 2026. Esta fase constituye el componente analítico esencial del contrato, en la medida en que transforma los datos geofísicos procesados en modelos estructurales e interpretaciones geofísicas técnicamente sustentadas, que soportan la generación de los productos finales y entregables del proyecto.

Las lecciones aprendidas en proyectos aerogeofísicos de alta resolución evidencian que el tiempo de interpretación es crítico para garantizar la coherencia geológica, evitar reprocesos y asegurar que los productos finales cumplan con el estándar de excelencia técnica exigido por la ANH. Un plazo adecuado permite realizar múltiples verificaciones cruzadas y validaciones estructurales antes de la entrega definitiva.

Con el fin de ubicar estas actividades dentro de una secuencia temporal clara, se anexa el cronograma proyectado de ejecución asociado a la presente solicitud de prórroga, donde se detallan las fases de adquisición, procesamiento, interpretación y generación de productos.

IV. ARGUMENTOS PARA PROYECTAR LOS PLAZOS EN PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN

1. Seguridad Jurídica y Técnica (Evitación de Reprocesos)

Una interpretación acelerada incrementa la probabilidad de inconsistencias cartográficas, errores de correlación estructural o ajustes posteriores derivados de validaciones incompletas.

En términos prácticos, ello puede generar:

- Reprocesos parciales o totales
- Ajustes cartográficos.
- Reinterpretación de dominios estructurales y geológicos.

Este escenario no solo retrasa la consolidación definitiva del producto, sino que compromete la estabilidad técnica del entregable y, por ende, la seguridad jurídica de los resultados puestos a disposición de la ANH.

El tiempo solicitado busca precisamente evitar reprocesos posteriores, garantizando que los productos

entregados sean consistentes, verificables y técnicamente defendibles.

2. Complejidad del modelamiento e integración estructural

El análisis del Bloque Antioquia–Córdoba exige una integración técnica que comprende, entre otros aspectos:

- Generación y validación de derivados magnéticos y gravimétricos de alta resolución.
- Correlación con cartografía geológica regional y antecedentes estructurales.
- Construcción de modelos 2D y 3D preliminares para la identificación de zonas prospectivas de hidrógeno.
- Evaluación de coherencia entre datos AGG, magnetometría y contexto tectónico regional.

Estas actividades no son lineales ni meramente automatizadas; requieren iteraciones, contrastes interpretativos y validaciones cruzadas para asegurar consistencia geológica.

3. Garantía de calidad (QA/QC) e informe técnico definitivo

La elaboración del informe final constituye la formalización técnica del conocimiento generado. No se trata de una compilación administrativa, sino de la estructuración metodológica de:

- Evidencia geofísica.
- Modelos interpretativos.
- Mapas estructurales y derivados.
- Sustento técnico de las conclusiones.

Un plazo adecuado permite aplicar control de calidad cruzado entre equipos técnicos, reduciendo el riesgo de errores materiales en mapas, figuras o parámetros numéricos que puedan afectar la toma de decisiones institucionales.

4. Imposibilidad técnica de superposición total con procesamiento

Dada la naturaleza especializada del proyecto, que incorpora tecnología AGG de alta sensibilidad en conjunto con aeromagnetometría y gravimetría aérea convencional, la fase de interpretación depende de la validación integral y consolidación técnica de los datos procesados.

Si bien puede existir una superposición parcial entre procesamiento e interpretación preliminar, la consolidación definitiva requiere contar con datos verificados, validados y nivelados. La superposición total de fases comprometería la coherencia técnica del resultado.

El plazo estimado de diez (10) semanas corresponde al tiempo mínimo razonable para garantizar consistencia técnica, evitar reprocesos posteriores, proteger la estabilidad jurídica de los entregables y

asegurar que la ANH reciba un insumo técnicamente sólido y directamente utilizable para toma de decisiones estratégicas.

La solicitud no responde a criterios discrecionales, sino a la naturaleza técnica y científica del proyecto, cuyo estándar pactado exige rigor metodológico y excelencia técnica en cada uno de los productos entregables.

V. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO - CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES OPERATIVAS, SOCIALES, PERMISOS Y TRÁMITES EN COLOMBIA

La Unión Temporal Xcalibur Smart Mapping Colombia (UTXSM) ha mantenido una ejecución ininterrumpida de las actividades de soporte y gestión desde el inicio del contrato. A continuación, se detallan los hitos alcanzados que demuestran la debida diligencia y el compromiso con el cronograma, a pesar de las condiciones atmosféricas adversas:

1. Gestión Social y Relacionamiento Institucional

En el marco del Contrato 632 de 2025, se ha desarrollado una estrategia activa y permanente de relacionamiento institucional en el área de influencia del Bloque Antioquia–Córdoba, orientada a garantizar transparencia, coordinación interinstitucional y seguridad operativa.

De acuerdo con el Reporte Social del proyecto, se destacan las siguientes acciones:

- **Coordinación con Fuerza Pública:** Se establecieron contactos y reuniones de seguridad con la **Primera División del Ejército** (Santa Marta) y la **Policía Antinarcóticos (Región 8)** para garantizar el entorno operativo.
- **Socialización Territorial:** Se han realizado acercamientos con autoridades locales y regionales, asegurando que las comunidades y entidades gubernamentales tengan conocimiento pleno de la naturaleza científica de los vuelos.
- **Monitoreo de Entorno:** Se mantiene una vigilancia constante del orden público en la zona de operaciones para proteger la integridad del personal y la aeronave.

2. Ejecución Operativa y Técnica

A pesar de las restricciones climáticas documentadas, el equipo técnico ha optimizado cada ventana de oportunidad operativa:

- **Avance de Adquisición:** Se registra un total de 6994.2 km aceptados hasta el 01 de marzo, lo que representa un 48.1% de ejecución sobre la meta de 14.550 km.

- **Disponibilidad de Equipo:** Los reportes administrativos confirman la presencia constante en base de una tripulación calificada, garantizando respuesta inmediata ante cualquier mejora climática.
- **Logística de Base:** La base de operaciones en Montería se encuentra plenamente operativa, con camioneta de apoyo y sistemas de comunicación (Base GPS y Base Magnética) activos y calibrados.

3. Trámites y Cumplimiento Administrativo

Se ha cumplido con el 100% de los requisitos previos para la operación en espacio aéreo colombiano:

- **Permisos de Vuelo:** Gestión de planes de vuelo y coordinación con la Aeronáutica Civil para la operación de la aeronave **HK-5429**.
- **Aseguramiento de Calidad:** El procesamiento preliminar de datos en campo y el control de calidad se realiza de forma simultánea a la adquisición, lo que asegura que no habrá retrasos adicionales una vez se completen los kilómetros restantes; no obstante, el procesamiento final definitivo y la nivelación del tensor requieren el tiempo posterior detallado en la sección técnica de esta solicitud.

VI. SOPORTE JURÍDICO DE LA SOLICITUD

La solicitud se fundamenta en:

1. Artículo 64 del Código Civil
Define fuerza mayor como hechos irresistibles e imprevisibles, como fenómenos naturales o actos de autoridad, plenamente aplicables a:

- Las condiciones meteorológicas adversas (techos bajos, tormentas convectivas, alta precipitación).

2. Artículo 40 de la Ley 80 de 1993
Permite modificar el plazo contractual cuando surgen circunstancias sobrevinientes no previstas en la etapa precontractual.

3. Ley 1150 de 2007 – Gestión del riesgo
Los riesgos no asignados a las partes deben ser gestionados mediante mecanismos de reequilibrio, entre ellos la prórroga del contrato.

4. Jurisprudencia del Consejo de Estado
Ha establecido que la fuerza mayor:

- Exonera al contratista

- Obliga a la administración a adoptar medidas para permitir la ejecución del objeto
- Justifica la ampliación del plazo contractual

VII. SOLICITUD FORMAL

Con fundamento en lo anteriormente expuesto, y en atención a los **principios de buena fe, responsabilidad, planeación, equilibrio económico del contrato y colaboración entre las partes**, que orientan la contratación estatal, se informa que durante la ejecución del **Contrato No. 632 de 2025** se han presentado **circunstancias sobrevinientes, ajenas a la voluntad del contratista**, que han incidido en el desarrollo del cronograma inicialmente previsto. Estas situaciones han generado la necesidad de ajustar el plazo contractual, con el propósito de garantizar la adecuada culminación de las actividades y el cumplimiento de las condiciones técnicas, operativas y de calidad establecidas en el contrato.

En ese sentido, y con el fin de asegurar la correcta ejecución del objeto contractual y la entrega de los productos conforme a los estándares definidos, amablemente se solicita **modificar la Cláusula Cuarta – Plazo de Ejecución del Contrato No. 632 de 2025**, mediante la suscripción de un **Otrosí No. 2**, con el propósito de **ampliar el término de ejecución por un período adicional de noventa y dos (92) días**, de manera que la fecha de terminación del contrato pase del **31 de marzo de 2026** al **01 de julio de 2026**.

Es importante precisar que la prórroga solicitada **no implica modificación del valor del contrato ni la adición de recursos**, por lo que el alcance del **Otrosí No. 2** se limitará exclusivamente al ajuste del plazo de ejecución del **Contrato No. 632 de 2025**.

La prórroga solicitada:

- No modifica el objeto del contrato.
- No genera sobrecostos directos.
- Es indispensable para garantizar la calidad técnica, trazabilidad y confiabilidad de los datos aerogeofísicos adquiridos.
- Permite restablecer el equilibrio contractual afectado por eventos constitutivos de fuerza mayor.

El proyecto se encuentra técnicamente estructurado, administrativamente al día, institucionalmente coordinado y con plena disponibilidad operativa. La única variable restrictiva identificada y documentada ha sido la meteorológica, la cual ha impactado directamente la ejecución de las actividades aéreas programadas.

En consecuencia, la prórroga solicitada no responde a ineficiencia, incumplimiento o falta de diligencia del contratista, sino a la necesidad objetiva de garantizar la correcta ejecución del objeto contractual bajo estándares de seguridad aeronáutica, calidad técnica y rigor científico.

La extensión solicitada protege los intereses de la Agencia Nacional de Hidrocarburos y asegura la entrega de productos con el nivel de excelencia requerido para la exploración de hidrógeno en el

Bloque Antioquia-Córdoba.

Finalmente, en la sección de **ANEXOS** se adjunta:

- El cronograma presentado y aprobado en la primera prorroga (Otro sí No. 1), con vigencia hasta el 31 de marzo de 2026.
- El cronograma ajustado que incorpora el plazo adicional solicitado (prórroga No. 2), con vigencia hasta el 01 de julio de 2026.
- Bitácora de vuelo (Reportes diarios al 01 de marzo de 2026)
- Informe de predicción Climática del IDEAM
- Carpeta con datos descargados de ERA5

Cordialmente,



ANDRES MAURICIO MOR SANDOVAL
Representante Legal
Unión Temporal Xcalibur Smart Mapping Colombia
NIT 901.865.223-6

Anexos:
Anexo 1. Cronograma aceptado en la solicitud de prórroga No. 1, hasta el 31 de marzo de 2026.
Anexo 2. Cronograma propuesto de solicitud de prórroga No. 2, con extensión hasta el 01 de julio de 2026.
Anexo 3. Carpeta comprimida con Bitácora (Reporte diarios), Datos ERA5, METAR e informe de predicción climática del IDEAM.
Anexo 4. Carpeta comprimida con Documentos Legales

Xcalibur
SMART MAPPING

Anexo 1. Cronograma aceptado en la solicitud de prórroga No. 1, hasta el 31 de marzo de 2026.

Cronograma Contrato 632 de 2025

"Adquirir, procesar, interpretar e integrar datos gradiente gravimétrico y magnetometría aerotransportados, en áreas de interés de hidrógeno, en los departamentos de Antioquia-Córdoba"

Actividad	*# Semanas*	**AÑO 2025**													**AÑO 2026**												
		OCTUBRE				*NOVIEMBRE*					*DICIEMBRE*				*ENERO*				*FEBRERO*				*MARZO*				
		O5	O12	O19	O26	N2	N9	N16	N23	N30	D7	D14	D21	D28	E4	E11	E18	E25	F1	F8	F15	F22	M1	M8	M15	M22	M29
Temas Administrativos	4	■	■	■	■																						
Socialización y Seguimiento	19			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Permisos y Apertura de Base (Montería)	9			■	■	■	■	■	■	■	■	■															
Temas Técnicos (Revisión Bibliográfica, Plan de Vuelo, Workshop, Medición Punto de Referencia)	8				■	■	■	■	■	■	■	■															
Ferry Aeronave de Colombia - Canadá	1		■																								
Instalación equipos, pruebas en tierra y vuelos de comprobación (Canadá)	7			■	■	■	■	■	■	■																	
Ferry Aeronave de Canadá - Colombia	1										■																
Pruebas de aeronave y equipos en Guaymaral (Bogotá)	1											■															
Calibración y Adquisición de datos	10												■	■		■	■	■	■	■	■	■					
Mantenimientos programados	1														■												
DTM - Lidar - Adquisición y Procesamiento	10												█	█	█	█	█	█	■	■	■	■					
Procesamiento	4																						■	■	■	■	
Interpretación	4																							■	■	■	■
Informes Finales y entregables	4																							■	■	■	■

Anexo 2. Cronograma propuesto de solicitud de prórroga No. 2, con extensión hasta el 01 de julio de 2026.

Cronograma Contrato 632 de 2025 // Adquirir, procesar, interpretar e integrar datos gradiente gravimétrico y magnetometría aerotransportados, en áreas de interés de hidrógeno, en los departamentos de Antioquia-Córdoba

Actividad	*# Semanas*	**AÑO 2025**													**AÑO 2026**																								
		OCTUBRE				*NOVIEMBRE*					*DICIEMBRE*				*ENERO*				*FEBRERO*				*MARZO*					*ABRIL*				*MAYO*					*JUNIO*			
		O5	O12	O19	O26	N2	N9	N16	N23	N30	D7	D14	D21	D28	E4	E11	E18	E25	F1	F8	F15	F22	M1	M8	M15	M22	M29	A5	A12	A19	A26	M3	M10	M17	M24	M31	J7	J14	J21	J28
Temas Administrativos	4	■	■	■	■																																			
Socialización y Seguimiento	24			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Permisos y Apertura de Base (Montería)	7			■	■	■	■	■	■	■																														
Temas Técnicos (Revisión Bibliográfica, Plan de Vuelo, Workshop, Medición Punto de Referencia)	7				■	■	■	■	■	■	■																													
Ferry Aeronave de Colombia - Canadá	1		■																																					
Instalación equipos, pruebas en tierra y vuelos de comprobación (Canadá)	8			■	■	■	■	■	■	■	■																													
Ferry Canadá - Colombia	2											■	■																											
Pruebas de aeronave y equipos en Guaymaral (Bogotá)	1												■																											
Calibración y Adquisición de datos	13												■	■	■		■	■	■	■	■	■	■		■	■	■													
Mantenimientos programados	3															■	■							■																
DTM - Lidar - Adquisición y Procesamiento	15												█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	■	■	■													
Procesamiento	7																											■	■	■	■	■	■	■						
Interpretación	10																														■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informes Finales y entregables	3																																					■	■	■