ANEXOS AL PRESUPUESTO

ESTUDIO DE MERCADO Y/O ANALISIS COMPARATIVO DE PRECIOS

OBJETO: PRESTAR LOS SERVICIOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL MEDIANTE LAS TÉCNICAS FOTOGRAMÉTRICAS, PERTENECIENTES A LA DIRECCIÓN TÉCNICA CIENTIFICA DE MODELAMIENTO AMBIENTAL - DCMA DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR

EQUIPOS PARA TÉCNICAS FOTOGRAMÉTRICAS

ITEM	ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS /ALCANCE DEL MANTENIMIENTO	SKY MOTION	CASA DEL TOPOGRAFO	POLARIS DRONE	VALOR UNITARIO PROMEDIO
1	Drone DJI Mavic 3 Enterprise Multiespectral	Mantenimiento para Drone DJI Mavic 3 Enterprise Multiespectral Se debe realizar una limpieza y revisión técnica detallada de los sistemas de propulsión, eléctrico, posicionamiento y sensores (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demás sensores del equipo UAV) Revisión de juntas, empaques y tornillos del equipo UAV Se debe realizar una limpieza profunda de sus componentes eléctricos y mecánicos Se debe realizar la actualización y calibración de los sensores del equipo (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brujula, GPS y demas sensores del equipo UAV) Se debe actualizar el firmware del equipo UAV, control remoto y catorce (14) baterias(DJI BWX260) Revisión de estación de carga HUB Se debe realizar una prueba de funcionamiento en al menos 10 hectáreas en las instalaciones de la Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA. El mantenimiento debe ser realizado por personal técnico calificado Entregar certificado de mantenimiento del equipo *En caso en que las revisiones no cumplan con los estándares mínimos para el buen funcionamiento se deben reemplazar los componentes afectados	$ 1.000.000	$ 2.500.000	$ 1.428.000	**$ 1.214.000**
2	Drone DJI Matrice 350	Mantenimiento para Drone DJI Matrice 350 Se debe realizar una limpieza y revisión técnica detallada de los sistemas de propulsión, eléctrico, posicionamiento y sensores (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demás sensores del equipo UAV) Revisión de juntas, empaques y tornillos del equipo UAV Se debe realizar una limpieza profunda de sus componentes eléctricos y mecánicos Se debe realizar la actualización y calibración de los sensores del equipo (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brujula, GPS y demas sensores del equipo UAV) Se debe actualizar el firmware del equipo UAV, control remoto y catorce (14) baterias (DJI TB65) Revisión de estación de carga HUB Se debe realizar una prueba de funcionamiento en al menos 10 hectáreas en las instalaciones de la Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental DCMA El mantenimiento debe ser realizado por personal técnico calificado Entregar certificado de mantenimiento del equipo *En caso en que las revisiones no cumplan con los estándares mínimos para el buen funcionamiento se deben reemplazar los componentes afectados	$ 1.500.000	$ 2.750.000	$ 1.950.000	**$ 1.725.000**
3	Drone Quantum Trinity F90+	Mantenimiento para Drone Quantum Trinity Ala Fija Se debe realizar una limpieza y revisión técnica detallada de los sistemas de propulsión, eléctrico, posicionamiento y sensores (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demás sensores del equipo UAV) Revisión de juntas, empaques y tornillos del equipo UAV Se debe realizar una limpieza profunda de sus componentes eléctricos y mecánicos Se debe realizar la actualización y calibración de los sensores del equipo (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brujula, GPS y demas sensores del equipo UAV) Se debe actualizar el firmware del equipo UAV, control remoto Se debe realizar mantenimiento correctivo y preventivo de diecioho (18) baterias Li-on inteligentes. Revisión de dispositivos de carga de baterias Se debe realizar una prueba de funcionamiento en al menos 10 hectáreas en las instalaciones de la Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental DCMA El mantenimiento debe ser realizado por personal técnico calificado Entregar certificado de mantenimiento del equipo *En caso en que las revisiones no cumplan con los estándares mínimos para el buen funcionamiento se deben reemplazar los componentes afectados	$ 2.000.000	$ 3.500.000	$ 2.050.000	**$ 2.025.000**
SUMINISTRO DE REPUESTOS						
4	Helices Mavic 3	Cada pala de las hélices debe superar tests de equilibrado dinámico (aumentar el tiempo de vuelo con reducción de ruido, mayor eficiencia aerodinámica y menor consumo de energía)	$ 200.000	$ 450.000	$ 260.000	**$ 230.000**
5	Bateria Mavic 3 (Device)	Se deben realizar mínimo las siguientes pruebas: medición de voltaje , prueba de capacidad real (Amperios-hora/Vatios-hora) mediante ciclos de carga/descarga, y medición de resistencia interna (ideal <100 mΩ). Es crucial realizar inspecciones visuales de seguridad y pruebas de retención de carga en reposo para identificar celdas defectuosas.	$ 1.149.900	$ 1.800.000	$ 1.600.000	**$ 1.700.000**
6	Sistema Mavic 3 Multiespectral (Universal Edition)	Aparte de los mantenimientos recomendados por el fabricante, se debe realizar como mínimo: Calibración IMU (Unidad de Medición Inercial) a través de la aplicación DJI Pilot 2 Calibración del Gimbal: Calibre el gimbal periódicamente para asegurar capturas multiespectrales niveladas Verificación de la estructura (grietas)	$ 27.600.000	$ 2.500.000	$ 25.480.000	**$ 26.540.000**
7	Helices MATRICE 350 RTK 2112 High-Altitude Low-Noise Propellers	Las hélices de bajo ruido de gran altitud garantizan un rendimiento de vuelo a grandes altitudes de 9.8-23.0 ft, y el ruido de las palas se reduce en 2 decibelios en comparación con las hélices estándar 2110	$ 300.000	$ 450.000	$ 980.000	**$ 375.000**
8	Intelligent Flight Battery(MATRICE 350 SERIES-TB65)	Se deben realizar mínimo las siguientes pruebas: medición de voltaje , prueba de capacidad real (Amperios-hora/Vatios-hora) mediante ciclos de carga/descarga, y medición de resistencia interna (ideal <100 mΩ). Es crucial realizar inspecciones visuales de seguridad y pruebas de retención de carga en reposo para identificar celdas defectuosas.	$ 6.000.000	$ 8.000.000	$ 5.900.000	**$ 6.633.333**
9	Downward Gimbal Vibration Damping Module/Modulo de Amortiguamiento Gimbal Matrice 350 RTK	Módulo de amortiguación de cardán único descendente DJI Matrice 350 RTK PT356	$ 1.600.000	$ 2.000.000	$ 2.100.000	**$ 1.900.000**
10	Ventiladores (Inferior y superior) Matrice 350 RTK	Sistema de ventilación interna (ventilador superior e inferior) tipo brushless DC integrado, diseñados para gestión térmica del UAV industrial DJI Matrice 350 RTK.	$ 700.000	$ 800.000	$ 1.250.000	**$ 750.000**
11	Propulsion Motor (CW)	Motor de propulsión CW (sentido horario) tipo brushless DC (BLDC) trifásico	$ 900.000	$ 2.300.000	$ 1.500.000	**$ 1.200.000**
12	Seguro de Brazos	Seguro de brazos (mecanismo de bloqueo) para UAV industrial DJI Matrice 350 RTK, diseñado para fijación y aseguramiento estructural de los brazos plegables durante operación y transporte.	$ 220.000	$ 400.000	$ 300.000	**$ 260.000**
13	Bateria WB37 Crystal Sky	WB37 Batería inteligente para mando a distancia DJI FPV, 4920mAh 7.6V WB37 Batería de repuesto para control remoto DJI de alto brillo, monitor FPV CrystalSky y controlador de Cendence	$ 600.000	$ 1.200.000	$ 830.000	**$ 715.000**
14	Estación de batería inteligente DJI Matrice 350 RTK	La estación de batería proporciona ocho puertos de batería TB65, cuatro puertos de batería WB37, un puerto de mantenimiento USB-C, un puerto de carga USB-C y un puerto de carga USB-A. Puede cargar hasta dos baterías TB65 y una batería WB37 simultáneamente.	$ 8.600.000	$ 13.000.000	$ 10.800.000	**$ 10.800.000**
15	Camara Zenmuse P1	La Zenmuse P1 integra un sensor de fotograma completo con lentes de enfoque fijo intercambiables en un cardán estabilizado de 3 ejes. Diseñada para misiones de vuelo de fotogrametría, lleva la eficiencia y la precisión a un nivel completamente nuevo.	$ 33.300.000	$ 42.000.000	$ 37.500.000	**$ 37.600.000**

CARLOS EMILIO GUTIERREZ SUAREZ
Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRÍGUEZ SUÁREZ
Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental – DCMA

Proyectó: Jairo Andrés Peñuela Moreno – Funcionario DCMA - CAR

JUSTIFICACION DE CANTIDADES

OBJETO: PRESTAR LOS SERVICIOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN AMBIENTAL MEDIANTE LAS TÉCNICAS FOTOGRAMÉTRICAS, PERTENECIENTES A LA DIRECCIÓN TÉCNICA CIENTIFICA DE MODELAMIENTO AMBIENTAL - DCMA DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR

EQUIPOS PARA TÉCNICAS FOTOGRAMÉTRICAS

ITEM	ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS /ALCANCE DEL MANTENIMIENTO	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO / MARCAS / REFERENCIAS /MODELOS /CIFRAS / UNIDADES DE MEDIDA	CANTIDAD DE EQUIPOS (A)	JUSTIFICACION
1	Drone DJI Mavic 3 Enterprise Multiespectral	Mantenimiento para Drone DJI Mavic 3 Enterprise Multiespectral Se debe realizar una limpieza y revisión técnica detallada de los sistemas de propulsión, eléctrico, posicionamiento y sensores (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demás sensores del equipo UAV) Revisión de juntas, empaques y tornillos del equipo UAV Se debe realizar una limpieza profunda de sus componentes eléctricos y mecánicos Se debe realizar la actualización y calibración de los sensores del equipo (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demas sensores del equipo UAV) Se debe actualizar el firmware del equipo UAV, control remoto y catorce (14) baterias(DJI BWX260) Revisión de estación de carga HUB Se debe realizar una prueba de funcionamiento en el menos 10 hectáreas en las instalaciones de la Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental - DCMA. El mantenimiento debe ser realizado por personal técnico calificado Entregar certificado de mantenimiento del equipo *En caso en que las revisiones no cumplan con los estándares mínimos para el buen funcionamiento se deben reemplazar los componentes afectados	Tipo de dron: Multiespectral para agricultura y monitoreo ambiental Cámara RGB: 20 MP, sensor CMOS 4/3", obturador mecánico Cámaras multiespectrales: 4 sensores de 5 MP (verde, rojo, borde rojo, NIR) Bandas espectrales: Verde (560±16 nm), Rojo (650±16 nm), Borde rojo (730±16 nm), NIR (860±26 nm) Sensor de luz solar: Incluido, para corrección radiométrica Sistema RTK Autonomía de vuelo: Hasta 43 minutos Cobertura en una misión: Hasta 2 km² Velocidad de crucero: ~15 m/s Transmisión de video: Hasta 15 km (OcuSync 3.0) Compatibilidad software: DJI Terra, DJI SmartFarm, exportación a GIS (GeoTIFF, etc.) Peso del dron: Aproximadamente 951 gramos	2	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Su mantenimiento regular, garantiza la operatividad y asegura las condiciones del servicio como calidad y confiabilidad de los productos obtenidos como: levantamientos topográficos y cartográficos de alta precisión, modelamientos tridimensionales, monitoreos de control, seguimiento a fenómenos de amenaza natural de la gestión del riesgo como: remociones en masa, incendios o inundaciones, inspección y vigilancia, productos audiovisuales, análisis multitemporales, seguimiento a disposición de materiales estériles como RCD, seguimientos de obra, generación de índices de vegetación, estado general de cultivos y vegetación e inventarios forestales. Se cuenta con dos equipos en inventario. Adicionalmente, la cantidad requerida corresponde a dos (2) equipos, considerando que actualmente la Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental – DCMA dispone de este equipo dentro de su inventario de aeronaves no tripuladas utilizadas para actividades de monitoreo ambiental, generación de índices de vegetación, agricultura de precisión, análisis multitemporales y seguimiento de coberturas vegetales. La cantidad fue determinada con base en el inventario institucional vigente y en la necesidad de garantizar la ejecución del mantenimiento preventivo y correctivo del equipo existente.
2	Drone DJI Matrice 350	Mantenimiento para Drone DJI Matrice 350 Se debe realizar una limpieza y revisión técnica detallada de los sistemas de propulsión, eléctrico, posicionamiento y sensores (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demás sensores del equipo UAV) Revisión de juntas, empaques y tornillos del equipo UAV Se debe realizar una limpieza profunda de sus componentes eléctricos y mecánicos Se debe realizar la actualización y calibración de los sensores del equipo (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demas sensores del equipo UAV) Se debe actualizar el firmware del equipo UAV, control remoto y catorce (14) baterias (DJI TB65) Revisión de estación de carga HUB Se debe realizar una prueba de funcionamiento en el menos 10 hectáreas en las instalaciones de la Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental DCMA El mantenimiento debe ser realizado por personal técnico calificado Entregar certificado de mantenimiento del equipo *En caso en que las revisiones no cumplan con los estándares mínimos para el buen funcionamiento se deben reemplazar los componentes afectados	Drone DJI Matrice 350 Peso máximo al despegue: 9.2 kg Peso de la aeronave (sin carga): ~3.8 kg (baterías no incluidas) Carga máxima útil (payload máximo): hasta 2.7 kg Dimensiones (plegado, sin hélices): 430×420×430 mm Clasificación de protección: IP55 (resistencia al polvo y al agua) Tiempo máximo de vuelo: hasta 55 minutos (sin carga, condiciones ideales) Altura máxima de vuelo: 7000 m s.n.m. (requiere hélices especiales por altitud) Velocidad máxima horizontal: 23 m/s (~82.8 km/h) Velocidad máxima al viento: hasta 12 m/s (~43.2 km/h) Temperatura de operación: -20°C a 50°C	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Su mantenimiento regular, garantiza la operatividad y asegura las condiciones del servicio como calidad y confiabilidad de los productos obtenidos como: levantamientos topográficos y cartográficos de alta precisión, modelamientos tridimensionales, monitoreos de control, seguimiento a fenómenos de amenaza natural de la gestión del riesgo como: remociones en masa, incendios o inundaciones, inspección y vigilancia, productos audiovisuales, análisis multitemporales, seguimiento a disposición de materiales estériles como RCD, seguimientos de obra, generación de índices de vegetación, estado general de cultivos y vegetación e inventarios forestales. Adicionalmente, la cantidad requerida corresponde a un (1) equipo, en atención a que la DCMA cuenta actualmente con un equipo DJI Matrice 350 RTK destinado a la adquisición de información geoespacial de alta precisión, levantamientos topográficos, monitoreo de infraestructura, atención de eventos asociados a la gestión del riesgo y monitoreo ambiental. La cantidad establecida se fundamenta en el inventario institucional y en la necesidad de mantener la disponibilidad operativa del equipo durante la vigencia contractual.
3	Drone Quantum Trinity F90+	Mantenimiento para Drone Quantum Trinity Ala Fija Se debe realizar una limpieza y revisión técnica detallada de los sistemas de propulsión, eléctrico, posicionamiento y sensores (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demás sensores del equipo UAV) Revisión de juntas, empaques y tornillos del equipo UAV Se debe realizar una limpieza profunda de sus componentes eléctricos y mecánicos Se debe realizar la actualización y calibración de los sensores del equipo (unidad de movimiento inercial IMU, giroscopio, sensores de proximidad, brújula, GPS y demas sensores del equipo UAV) Se debe actualizar el firmware del equipo UAV, control remoto Se debe realizar mantenimiento correctivo y preventivo de dieciocho (18) baterias Li-ion inteligentes. Revisión de dispositivos de carga de baterias Se debe realizar una prueba de funcionamiento en al menos 10 hectáreas en las instalaciones de la Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental DCMA El mantenimiento debe ser realizado por personal técnico calificado Entregar certificado de mantenimiento del equipo *En caso en que las revisiones no cumplan con los estándares mínimos para el buen funcionamiento se deben reemplazar los componentes afectados	Tipo de aeronave: aVTOL (despegue/aterrizaje vertical, vuelo de ala fija) Peso máximo al despegue (MTOW): ~5.75 kg (dependiendo carga útil) Peso vacío: ~4.5 kg Carga útil máxima: hasta 1 kg Dimensiones en vuelo: Envergadura: 2.394 m Longitud: 1.125 m Dimensiones plegado (para transporte): cabe en un estuche de transporte compacto (~ 100 x 40 x 30 cm) Tiempo máximo de vuelo: hasta 90 minutos (con carga útil ligera) Velocidad de crucero: ~17 m/s (61 km/h) Velocidad máxima: ~24 m/s (86 km/h) Altura máxima de operación: hasta 5000 m s.n.m. (con hélices de alta altitud) Resistencia al viento: hasta 12 m/s en crucero Rango operacional (distancia): hasta 7.5 km desde la estación base (depende regulación)	2	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Su mantenimiento regular, garantiza la operatividad y asegura las condiciones del servicio como calidad y confiabilidad de los productos obtenidos como: levantamientos topográficos y cartográficos de alta precisión, modelamientos tridimensionales, monitoreos de control, seguimiento a fenómenos de amenaza natural de la gestión del riesgo como: remociones en masa, incendios o inundaciones, inspección y vigilancia, productos audiovisuales, análisis multitemporales, seguimiento a disposición de materiales estériles como RCD, seguimientos de obra, generación de índices de vegetación, estado general de cultivos y vegetación e inventarios forestales. Se cuenta con dos equipos en inventario. Adicionalmente, la cantidad requerida corresponde a dos (2) equipos, considerando que la DCMA dispone actualmente de una aeronave Quantum Trinity F90+, empleada en levantamientos fotogramétricos de grandes extensiones, cartografía de alta resolución y generación de modelos digitales de terreno. La cantidad se encuentra asociada al número de equipos existentes en inventario y a la necesidad de asegurar su correcto funcionamiento y disponibilidad para el desarrollo de las actividades misionales de la Corporación.
SUMINISTRO DE REPUESTOS					
4	Helices Mavic 3	Cada pala de las hélices debe superar tests de equilibrado dinámico (aumentar el tiempo de vuelo con reducción de ruido, mayor eficiencia aerodinámica y menor consumo de energía)	Dimensiones: Diámetro + paso de rosca: 9.4 × 5.3 pulgadas Peso individual: 8.5 g	5	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para los drones MAVIC 3 Enterprise Multiespectral, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y las horas de vuelo del equipo. La cantidad estimada corresponde a cinco (5) unidades de referencia para reposición, determinada con base en los componentes susceptibles de desgaste identificados por el fabricante durante las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Su inclusión busca garantizar la disponibilidad inmediata del repuesto en caso de evidenciarse deterioro, deformación, fisuras o pérdida de desempeño aerodinámico durante la inspección técnica.
5	Bateria Mavic 3 (Device)	Se deben realizar mínimo las siguientes pruebas: medición de voltaje _ prueba de capacidad real (Amperios-hora/Vatios-hora) mediante ciclos de carga/descarga, y medición de resistencia interna (ideal <100 mΩ). Es crucial realizar inspecciones visuales de seguridad y pruebas de retención de carga en reposo para identificar celdas defectuosas.	Modelo: BWX260-5300-15.4 Capacidad: 5300 mAh Tipo de batería: LiPo 4S Temperatura de carga: de 5 a 40 °C (de 41 a 104 °F) Potencia de carga máx.: 65 WBaterías de vuelo inteligente de mayor capacidad y al nuevo sistema de propulsión, el Mavic 3 proporciona un tiempo máx. de vuelo de 46 minutos y un tiempo máx. de vuelo estacionario de 40 minutos.	5	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para los drones MAVIC 3 Enterprise Multiespectral, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y los ciclos de carga de las mismas. La cantidad estimada corresponde a cinco (5) unidades de referencia, considerando que las baterías constituyen componentes consumibles sujetos a degradación por ciclos de carga y descarga. Su inclusión permite atender eventuales pérdidas de capacidad, incrementos de resistencia interna o condiciones que comprometan la seguridad operacional del equipo.
6	Sistema Mavic 3 Multiespectral (Universal Edition)	Aparte de los mantenimientos recomendados por el fabricante, se debe realizar como mínimo: Calibración IMU (Unidad de Medición Inercial) a través de la aplicación DJI Pilot 2 Calibración del Gimbal: Calibre el gimbal periódicamente para asegurar capturas multiespectrales niveladas Verificación de la estructura (grietas)	Alcance debe ser superior a 5 kilómetros. Sistema de estabilización para cámaras. Cámara espectro visible de 20 MP 4/3" CMOS o superior, debe contar con obturación mecánica. Sensores individuales de 5MP multiespectrales para bandas verda, rojo, rojo cercano, infrarrojo cercano (NIR). Sensor de luz en la parte superior para compensación de imágenes multiespectrales. Sensorres de proximidad para evitar colisiones. Sensores para seguimiento de terreno para topografía. Sistema RTK. Control con pantalla para exteriores (más de 1200 cd/m), dos memorias de 128gb y estuche de transporte para equipo y control.	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Se hace necesario disponer de la posibilidad de adquirir un equipo de reemplazo para garantizar la continuidad de la operación, en caso que los repuestos necesarios para el arreglo del equipo superen el valor comercial del mismo. La cantidad estimada corresponde a una (1) unidad de referencia, prevista para garantizar la continuidad operativa del sistema en caso de presentarse fallas cuya reparación resulte técnica o económicamente inviable. La necesidad se fundamenta en la criticidad del equipo para las actividades de monitoreo ambiental y captura de información multiespectral.
7	Helices MATRICE 350 RTK 2112 High-Altitude Low-Noise Propellers	Las hélices de bajo ruido de gran altitud garantizan un rendimiento de vuelo a grandes altitudes de 9.8-23.0 ft, y el ruido de las palas se reduce en 2 decibelios en comparación con las hélices estándar 2110	2112 Par de hélices de bajo ruido de gran altitud Para altitudes más altas entre 9,842.5-22,965.9 ft Reducción del ruido en 2 decibelios Compatible con DJI Matrice 350 RTK y DJI Matrice 300 RTK 20.9 in de diámetro, 11.8 in de paso Incluye: hélice CCW x 1, Hélice CW x 1, Tornillo M3 x 6, Dimensiones: 20.9 in de diámetro, 11.8 in de paso Las hélices de bajo ruido de gran altitud garantizan un rendimiento de vuelo a grandes altitudes de 9.8-23.0 ft, y el ruido de las palas se reduce en 2 decibelios en comparación con las hélices estándar 2110	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y las horas de vuelo del equipo. La cantidad estimada corresponde a una (1) unidad de referencia para reposición, debido a que las hélices son elementos expuestos a desgaste mecánico, impactos y fatiga por operación. Su disponibilidad permite restablecer oportunamente las condiciones de seguridad y rendimiento de vuelo del equipo.
8	Intelligent Flight Battery(MATRICE 350 SERIES-TB65)	Se deben realizar mínimo las siguientes pruebas: medición de voltaje _ prueba de capacidad real (Amperios-hora/Vatios-hora) mediante ciclos de carga/descarga, y medición de resistencia interna (ideal <100 mΩ). Es crucial realizar inspecciones visuales de seguridad y pruebas de retención de carga en reposo para identificar celdas defectuosas.	Tiempo de vuelo extendido: disfruta de operaciones aéreas prolongadas con la capacidad sustancial de 5880 mAh de la batería de vuelo inteligente TB65, maximizando el tiempo de tu dron Matrice 350 RTK en el aire. Salida de potencia optimizada: beneficiate de una salida consistente y confiable de 44.76 V, asegurando el máximo rendimiento y estabilidad para tu DJI Matrice 350 RTK durante misiones de vuelo exigentes. Almacenamiento de energía robusto: con 263.2 Wh, esta batería de iones de litio proporciona una amplia energía para tareas complejas. Peso aproximado de 2.97 libras (3.0 lbs), la batería TB65 equilibra potencia y portabilidad, por lo que es una opción ideal para vuelos de drones prolongados y exigentes.	4	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y los ciclos de carga de las mismas. La cantidad estimada corresponde a cuatro (4) unidades de referencia, considerando que las baterías presentan una vida útil limitada asociada a ciclos de carga y condiciones de operación. Su inclusión permite reemplazar unidades que presenten degradación o pérdida de desempeño identificada durante las pruebas técnicas.
9	Downward Gimbal Vibration Damping Module/Modulo de Amortiguamiento Gimbal Matrice 350 RTK	Módulo de amortiguación de cardán único descendente DJI Matrice 350 RTK PT356	Capacidad de carga: Capacidad mínima por amortiguador: ≥ 960 g Materiales: Elementos elastoméricos de alta resistencia (goma/silicona industrial), Alta resistencia a fatiga mecánica y Propiedades de absorción de vibración en rango medio-alto de frecuencia Diseño: Sistema de suspensión flexible tipo damper; Configuración modular intercambiable, Diseño específico para montaje inferior de gimbal, Rango de temperatura: −20 °C a 50 °C (o superior) Resistencia a condiciones normales de operación UAV (vibración, humedad y polvo moderado)	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y las horas de vuelo del equipo. La cantidad estimada corresponde a una (1) unidad de referencia para reposición, debido a que este componente se encuentra sometido permanentemente a vibraciones mecánicas y esfuerzos estructurales durante la operación del equipo. Su reemplazo garantiza la estabilidad de la carga útil y la calidad de la información capturada.
10	Ventiladores (Inferior y superior) Matrice 350 RTK	Sistema de ventilacion interna (ventilador superior e inferior) tipo brushless DC integrado, diseñados para gestión térmica del UAV Industrial DJI Matrice 350 RTK.	Operación estimada a bajo voltaje DC (5–12 V), control automático según temperatura interna y carga de operación. Velocidad variable (PWM), con régimen estimado de hasta 8000–12000 RPM, flujo de aire optimizado para disipación de calor en controladores electrónicos, CPU y módulos de potencia. Construcción compacta con rodamientos de larga vida útil y carcasa plástica de alta resistencia. Funcionamiento dentro de rango térmico de -20 °C a 50 °C, integrado en sistema con protección ambiental IP55.	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y las horas de vuelo del equipo. La cantidad estimada corresponde a una (1) unidad de referencia para reposición, considerando que estos componentes son esenciales para el control térmico de los sistemas electrónicos y pueden presentar desgaste derivado de las horas de operación y las condiciones ambientales de uso.
11	Propulsion Motor (CW)	Motor de propulsión CW (sentido horario) tipo brushless DC (BLDC) trifásico	Motor de propulsión CW (sentido horario) tipo brushless DC (BLDC) trifásico, configuración outrunner, diseñado para UAV industrial DJI Matrice 350 RTK. Operación a 44.4 V nominal (rango 40–52 V), corriente nominal 15–25 A (máx. 60 A), potencia estimada 800–1200 W (pico hasta 2000 W), constante KV aproximada 50–120 RPM/V y velocidad sin carga de hasta 9000 RPM. Compatible con hélices de 21", empuje estimado 4–6 kg. Incluye rodamientos sellados, carcasa en aluminio, control mediante ESC inteligente con protecciones térmicas y eléctricas. Uso en rango de -20 °C a 50 °C.	2	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y las horas de vuelo del equipo. La cantidad estimada corresponde a dos (2) unidades de referencia para reposición, debido a que los motores de propulsión constituyen elementos críticos para la aeronavegabilidad del equipo y pueden requerir reemplazo por desgaste, pérdida de eficiencia o fallas detectadas durante las inspecciones técnicas.
12	Seguro de Brazos	Seguro de brazos (mecanismo de bloqueo) para UAV industrial DJI Matrice 350 RTK, diseñado para fijación y aseguramiento estructural de los brazos plegables durante operación y transporte.	Seguro de brazos (mecanismo de bloqueo) para UAV industrial DJI Matrice 350 RTK, diseñado para fijación y aseguramiento estructural de los brazos plegables durante operación y transporte. Sistema mecánico de cierre rápido con bloqueo positivo, fabricado en aleación de aluminio de alta resistencia y polímeros técnicos, con tolerancias ajustadas para evitar holguras y vibraciones. Incluye elementos de retención y liberación manual, con alta resistencia a fatiga y desgaste. Operación en rango de -20 °C a 50 °C, compatible con condiciones exigentes y protección ambiental del equipo (IP55).	2	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y las horas de vuelo del equipo. La cantidad estimada corresponde a dos(2) unidades de referencia para reposición, teniendo en cuenta que el mecanismo de bloqueo está sometido a ciclos permanentes de apertura y cierre durante el transporte y operación del equipo, pudiendo presentar desgaste o pérdida de ajuste mecánico.
13	Bateria WB37 Crystal Sky	WB37 Bateria inteligente para mando a distancia DJI FPV, 4920mAh 7.6V WB37 Bateria de repuesto para control remoto DJI de alto brillo, monitor FPV CrystalSky y controlador de Cendence	WB37 Bateria inteligente para mando a distancia DJI FPV, 4920mAh 7.6V WB37. Voltaje de la batería de polímero de litio: 7.6V, capacidad: 4920mAh, contenido de energía: 37.39Wh, Dimensiones de la batería: 3.543 x 0.984 x 1.772 in.	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. Esta cantidad se determina teniendo en cuenta el manual del fabricante y los ciclos de carga de las mismas. La cantidad estimada corresponde a una (1) unidad de referencia, considerando que se trata de un componente consumible sujeto a degradación natural por ciclos de carga y descarga. Su disponibilidad permite asegurar la continuidad operativa de los dispositivos de control y monitoreo asociados al UAV.
14	Estación de batería inteligente DJI Matrice 350 RTK	La estación de batería proporciona ocho puertos de batería TB65, cuatro puertos de batería WB37, un puerto de mantenimiento USB C, un puerto de carga USB-C y un puerto de carga USB-A. Puede cargar hasta dos baterías TB65 y una batería WB37 simultáneamente.	Dimensiones: 580×358×254 mm (largo×ancho×alto) Peso neto: Aprox. 9,03 kilogramos Potencia de salida: 100-120 V (CA), 750 W; 220-240 V (CA), 992 W	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. En este caso garantizar el correcto carga de las baterias y contar con la posibilidad de cambiar la estación de carga si el costo de los repuestos supera el valor comercial. La cantidad estimada corresponde a una (1) unidad de referencia, prevista para garantizar la continuidad de los procesos de carga, almacenamiento y gestión energética de las baterías del sistema. Su inclusión responde a la criticidad operativa de este componente dentro del ecosistema del equipo.
15	Camara Zenmuse P1	La Zenmuse P1 integra un sensor de fotograma completo con lentes de enfoque fijo intercambiables en un cardán estabilizado de 3 ejes. Diseñada para misiones de vuelo de fotogrametría, lleva la eficiencia y la precisión a un nivel completamente nuevo.	Sensor de fotograma completo de 45 MP Tamaño de píxel de 4,4 µm Las imágenes de alta sensibilidad y bajo ruido extienden el tiempo operativo diario Tome una foto cada 0.7 s durante el vuelo TimeSync 2.0 almea la cámara, el controlador de vuelo, el módulo RTK y el cardán al mismo tiempo nivel de microsegundos La Zenmuse P1 integra un sensor de fotograma completo con lentes de enfoque fijo intercambiables en un cardán estabilizado de 3 ejes. Diseñada para misiones de vuelo de fotogrametría, lleva la eficiencia y la precisión a un nivel completamente nuevo.	1	La DCMA cuenta con su Plan de Mantenimiento, Verificación y Calibración aprobado bajo la Norma ISO/IEC17025:2017, el cual tiene establecida una frecuencia de mantenimiento preventivo de un año, sin embargo, esto puede variar dado el uso constante de los equipos fotogramétricos como las aeronaves no tripuladas (UAV) o drones. Teniendo en cuenta los equipos con los que cuenta la Corporación, para el dron MATRICE 350, se hace necesario contar con consumibles del equipo, que permitan asegurar el correcto funcionamiento, este consumible permite garantizar la estabilidad en vuelo y la seguridad operacional del equipo. En este caso garantizar el correcto funcionamiento de la camara de 35 mm y contar con la posibilidad de cambiar la camara si el costo de los repuestos supera el valor comercial. La cantidad estimada corresponde a una (1) unidad de referencia, considerando que la cámara constituye el principal sensor para la captura de información fotogramétrica de alta precisión. Su disponibilidad permite atender escenarios en los que los costos de reparación superen la viabilidad técnica o económica del mantenimiento correctivo, garantizando así la continuidad de la operación misional.

CARLOS EMILIO GUTIERREZ SUAREZ
Subdirección General de Planificación y Ordenamiento Ambiental - SGPOA

CARLOS EDUARDO RODRIGUEZ SUAREZ
Dirección Técnica Científica y de Modelamiento Ambiental – DCMA

Proyectó: Jairo Andrés Peñuela Moreno – Funcionario DCMA - CAR