ANEXO No. 8
FICHA TECNICA

SELECCIÓN ABREVIADA POR SUBASTA INVERSA No. 4151.010.32.1.1231-2026

OBJETO: ADQUIRIR EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA, LIDAR TERRESTRE Y GEORRADAR PARA REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE INTERVENCIONES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Yo, Johan Sebastián Anzola Sánchez identificado con cédula de ciudadanía CC. 1.031.153.686 de Bogotá D.C en mi condición de Representante Legal Geoinstrumentos Topográficos SAS, identificada con NIT 900.410.611-4 de conformidad con la justificación de la necesidad del bien que se requiere contratar, me comprometo a entregar los bienes requeridos de acuerdo con el ANEXO 9 - ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA– el cual hace parte integral del proceso de contratación

A continuación, se describen: a) la clasificación del bien o servicio de acuerdo con el Clasificador de Bienes y Servicios; b) la identificación adicional requerida; c) la unidad de medida; d) la calidad mínima, y e) los patrones de desempeño mínimos

- **Clasificación del bien o servicio de acuerdo con el Clasificador de Bienes y Servicios:**

SEGMENTO	DESCRIPCION SEGMENTO	FAMILIA	DESCRIPCION FAMILIA	CLASE	DESCRIPCION CLASE
41000000	Equipos y suministros de laboratorio, de medición, de observación y de pruebas	41110000	Instrumentos de medida, observación y ensayo	41111600	Instrumentos de medida de longitud, espesor o distancia
27000000	Herramientas y maquinaria general	27110000	Herramientas de mano	27111800	Herramientas de medida y bocetaje
41000000	Equipos y suministros de laboratorio, de medición, de observación y de pruebas	41110000	Instrumentos de medida, observación y ensayo	41113800	Instrumentos geofísicos, geotécnicos e hidrológicos
41000000	Equipos y suministros de laboratorio, de medición, de observación y de pruebas	41110000	Instrumentos de medida, observación y ensayo	41114200	Instrumentos de agrimensión
41000000	Equipos y suministros de laboratorio, de medición, de observación y de pruebas	41110000	Instrumentos de medida, observación y ensayo	41114600	Instrumentos de verificación de metales, metalurgia y materiales estructurales
52000000	Artículos domésticos, suministros y productos electrónicos de consumo	52160000	Electrónica de consumo	52161500	Equipos audiovisuales
52000000	Artículos domésticos, suministros y productos electrónicos de consumo	52160000	Electrónica de consumo	52161518	Receptores de sistemas de posicionamiento global (GPS/GNSS)

- **Identificación adicional requerida y la unidad de medida:** A continuación, se relaciona los equipos que me comprometo a entregar:

ÍTEM 1 — ESCÁNER LÁSER TERRESTRE 3D

ACCESORIOS Y ENTREGABLES

ÍTEM	COMPONENTE (PAQUETE)	ENTREGABLE
Escáner láser terrestre 3D	Un (1) escáner con accesorios	- Unidad de escáner láser 3D terrestre con sistema de cámaras integrado para imagen calibrada y Sistema de registro y alineación automática entre estaciones en campo - Trípode de alta resistencia, baterías y cargador para una jornada de operación mayor o igual a 12 horas

		- Dispositivo de control tipo table de mayor o igual a 10” - Caja rígida de protección y opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación; accesos al visor de libre acceso	- Software de post-procesamiento de nubes de puntos compatible con formatos estándar (E57, LAS, LAZ) - Licencia de dibujo CAD/BIM apta para la generación de los entregables 2D y 3D

ÍTEM 2 — RECEPTORES GNSS RTK (BASE + ROVER)

ACCESORIOS Y ENTREGABLES

ÍTEM	COMPONENTE (PAQUETE)	ENTREGABLE
Receptores GNSS RTK (base + rover)	Dos (2) parejas de receptores GNSS (base y rover) con accesorios	- Dos (2) parejas para un total de Cuatro (4) receptores GNSS (base y rover) con compensación de inclinación (IMU) - Tres (3) bastones de fibra de carbono y dos (2) bípodes - Ocho (8) baterías recargables (antena y controladora) con cargadores - Dos (2) trípodes de alta estabilidad, uno por cada base GNSS - Controladora de campo robusta con software de campo licenciado - Caja rígida de protección y, opcionalmente, mochila de transporte - Cuatro (4) radios portátiles bidireccionales UHF (451–470 MHz, ≥ 2 W, ≥ 4 canales, ±2,5 ppm, autonomía ≥ 17 h, ≥ IP54, MIL-STD-810, -30 °C a +60 °C, ≤ 300 g con batería, con accesorios) - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias - Dos (2) activaciones de servicio de corrección GNSS en tiempo real, por un término mínimo de veinticuatro (24) meses, que garanticen la operación en frentes sin cobertura de red móvil. El servicio deberá garantizar, como mínimo, corrección con precisión horizontal igual o inferior a tres (3) centímetros mediante señal satelital, sin dependencia de conexión a internet ni de estaciones de referencia. Adicionalmente, podrá complementarse con corrección de precisión horizontal igual o inferior a dos (2) centímetros mediante red de estaciones de referencia, enlace celular, NTRIP o tecnología equivalente. Se valorará que la solución ofertada provea ambas modalidades de manera simultánea. Si la señal de corrección ofrecida es de un fabricante diferente al del receptor GNSS, se deberá aportar certificación del fabricante de la señal que garantice la precisión solicitada y la compatibilidad con el receptor ofertado.

ÍTEM 3 — ESTACIÓN TOTAL ROBÓTICA

ACCESORIOS Y ENTREGABLES

ÍTEM	COMPONENTE (PAQUETE)	ENTREGABLE
Estación total robótica	Una (1) Estación total robótica con accesorios	- Una Estación total robótica motorizada con seguimiento de prisma - Una Controladora de campo robusta con software de campo licenciado - Un bastón inteligente con IMU; la medición automática de altura es deseable y no excluyente. - Dos (2) prismas 360° y cincuenta (50) dianas reflectivas, compatibles con la estación total ofertada - Un (1) trípode de madera de alta estabilidad - Dos (2) baterías recargables con su cargador - Dos (2) radios portátiles UHF con las características del ítem 2 - Caja rígida y, opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

ÍTEM 4 — GEORRADAR (GPR) DE SERVICIOS SUBTERRÁNEOS

ACCESORIOS Y ENTREGABLES

ÍTEM	COMPONENTE (PAQUETE)	ENTREGABLE
Georradar (GPR) de servicios subterráneos	Un (1) Georradar (GPR) de servicios subterráneos	- Un (1) Georradar (GPR) de servicios subterráneos con receptor GPS/GNSS para la georreferenciación de los hallazgos - Una (1) antena de detección blindada de doble frecuencia - Un (1) Carro de transporte todo terreno con odómetro/codificador de distancia - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Dos (2) tapas protectoras inferiores - Estuche rígido de transporte de alta resistencia - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

ÍTEM 5 — ESCÁNER DE CONCRETO (GPR)

ACCESORIOS Y ENTREGABLES

ÍTEM	COMPONENTE (PAQUETE)	ENTREGABLE
Escáner de concreto (GPR)	Un (1) Escáner de concreto (GPR)	- Una (1) unidad de escaneo principal con antena GPR de alta frecuencia - Una (1) unidad de control y visualización con pantalla legible al sol - Una (1) cuadrícula o estera de posicionamiento - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Estuche rígido de transporte de alta resistencia

		- Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

ÍTEM 6 — SISTEMA AÉREO NO TRIPULADO (DRON)

ACCESORIOS Y ENTREGABLES

ÍTEM	COMPONENTE (PAQUETE)	ENTREGABLE
Sistema aéreo no tripulado (dron)	Dos (2) Aeronave multirrotor plegable de peso ≤ 250 g.	- Dos (2) Aeronave multirrotor plegable de peso ≤ 250 g, con cámara estabilizada apta para foto y video en alta resolución - Dos (2) Control con enlace de video HD y telemetría estables, con visualización en tiempo real - Tres (3) baterías por aeronave - Dos (2) cargadores hub de carga múltiple - Dos (2) tarjetas de memoria microSDXC de 64 GB, UHS-I, Clase 10, U3 (UHS Speed Class 3) y V30 (Video Speed Class 30) o superior, con clasificación de aplicación A2, compatibles con el sistema aéreo (dron) ofertado, aptas para la grabación de video 4K y la transferencia de archivos - Dos (2) Juego de hélices de repuesto - Dos (2) protector de Gimbal - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

ÍTEM 7 — NIVEL DIGITAL DE PRECISIÓN

ACCESORIOS Y ENTREGABLES

ÍTEM	COMPONENTE (PAQUETE)	ENTREGABLE
Nivel digital de precisión	Dos (2) Nivel digital de precisión	- Dos (2) Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras - Dos (2) miras de código de barras de precisión con su funda - Cuatro (4) baterías recargables con su cargador - Dos (2) Trípode de alta estabilidad - Dos (2) bípodes para mira de perfil ancho compatibles con la solución ofertada - Dos (2) maletines rígidos de transporte y opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

Nota 1: La unidad “paquete” comprende cada uno de los equipos, accesorios, licencias y entregables relacionados en el ANEXO 9 - ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA– . para cada ítem

Nota 2: Los proponentes deben abstenerse de hacer modificaciones a las especificaciones técnicas, las cuales tienen que ser iguales tanto en la propuesta económica como en la Ficha Técnica correspondiente al Anexo No. 8, toda vez que la oferta económica no es subsanable, cualquier error en la misma constituirá el rechazo de la propuesta

- **Calidad mínima y patrones de desempeño mínimos**: La oferta económica presentada cumple con la totalidad de ítems requeridos por la Secretaría de Infraestructura de la Alcaldía de Santiago de Cali con las especificaciones técnicas descritas en el ANEXO 9 - ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA– y por ende el objeto contratado y las obligaciones establecidas

  Los elementos serán originales, por ningún motivo se aceptarán productos remanufacturados

  Los ítems relacionados en este proceso que procedan de importaciones cumplirán con los permisos aduaneros e impuestos de importación requeridos por la DIAN y la Ley Colombiana para estos casos, es decir el certificado de declaración de importación y/o manifiesto de aduana

  La entrega de los equipos, licencias y accesorios se realizará dentro de los dos (2) meses, contados a partir del cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución, previa suscripción del acta de inicio, sin exceder el 15 de diciembre de 2026

  Con la oferta, el proponente presentará una carta de compromiso que identifique la garantía estándar del fabricante y, cuando ésta sea inferior a dos (2) años, el mecanismo para completar el período exigido

  Para esta segunda alternativa, podrá adjuntar uno de los siguientes documentos: certificación, propuesta de extensión, contrato de soporte o documento equivalente del fabricante o canal autorizado que respalde la cobertura.

  No se exige activar la extensión antes de la adjudicación

  Antes del recibo a satisfacción, el contratista presentará el certificado de garantía o constancia de activación que demuestre la cobertura efectiva, cuya verificación corresponderá a la supervisión contractual

    - Adjuntar las fichas técnicas, catálogos y/o brochures de los equipos ofrecidos para verificar el cumplimiento de las características antes mencionadas

Así mismo declaro que me comprometo:

- Incluir el servicio de soporte técnico directo con el fabricante o distribuidor autorizado, específicamente para garantizar el correcto funcionamiento, resolución de incidencias y mantenimiento del software y hardware de los equipos, así como el acceso a todas las actualizaciones y nuevas versiones del software, por un término no inferior a dos (2) años

- Entregar los equipos con una garantía mínima proporcionada por el fabricante, por un término no inferior a dos (2) años, que cubre defectos de fabricación y funcionamiento, en caso de que el equipo cuente con garantía superior a dicho plazo se deberá indicar en los documentos del fabricante. Se debe acreditar mediante carta o certificación del fabricante o de su distribuidor autorizado su compromiso de garantizar el soporte, mantenimiento, existencia de repuestos, actualización de firmware en el territorio nacional por un término no inferior a dos (2) años



Johan Sebastian Anzola Sanchez
CC. 1.031.153.686 de Bogota D.C
Geoinstrumentos Topográficos sas
Representante Legal

ANEXO 9
ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE TOPOGRAFIA

1. Objeto y alcance

El presente anexo técnico comprende el desarrollo de las especificaciones mínimas establecidas en la Ficha Técnica - Anexo 8, del proceso de selección mediante el cual la secretaria de Infraestructura de Santiago de Cali pretende adquirir para apoyar el levantamiento topográfico, el control de obra, el modelado 3D, la localización de redes subterráneas y la inspección no destructiva de estructuras, en el marco de las intervenciones de la infraestructura vial del Distrito.

Los ítems son los siguientes:

Item	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Escáner láser terrestre 3D de alta precisión, con sistema de cámaras integrado para captura de imágenes HDR, registro y alineación de escaneos en campo, tableta de control, trípode, baterías y software para el procesamiento de nubes de puntos, generación de modelos 3D, planos 2D y productos CAD/BIM; incluye accesorios, licencias y capacitación	Paquete	1
2	Sistema de receptores GNSS RTK, compuesto por cuatro receptores configurables como base y rover, compensación de inclinación IMU, controladora, comunicaciones celular y UHF, bastones, bípodes, trípodes, baterías, correcciones satelitales y software de campo y post procesamiento; incluye capacitación	Paquete	1
3	Estación total robótica de alta precisión, con motorización y seguimiento automático de prisma, bastón inteligente con IMU, controladora, prismas, miniprismas, dianas reflectivas, trípode, baterías, radios y software de campo y post procesamiento; incluye capacitación	Paquete	1
4	Sistema de georradar (GPR) para servicios subterráneos, con antena blindada de doble frecuencia, unidad de control, carro todoterreno con odómetro, receptor GNSS, baterías y software de adquisición y postprocesamiento, destinado a localizar redes, ductos, vacíos y anomalías del subsuelo; incluye capacitación	Paquete	1
5	Escáner portátil de concreto basado en tecnología GPR, con antena de alta frecuencia, unidad de control y visualización, baterías, estera de posicionamiento y software de campo y post procesamiento, para localizar refuerzos, cables, conductos, tuberías, vacíos y delaminaciones; incluye capacitación	Paquete	1
6	Sistema aéreo no tripulado compuesto por dos drones multirotor plegables de peso igual o inferior a 250 g, con cámaras estabilizadas, controles con transmisión de video, baterías, cargadores, almacenamiento, accesorios y aplicación con modos inteligentes de vuelo, destinado a inspección y seguimiento audiovisual de obras; incluye capacitación	Paquete	1
7	Sistema de nivelación digital de alta precisión, compuesto por dos niveles electrónicos con lectura automática, dos miras Invar, dos trípodes, baterías, cargadores y software de oficina para gestión, ajuste y generación de reportes de nivelación; incluye accesorios y capacitación	Paquete	1

Nota 1: La unidad "PAQUETE" comprende cada uno de los equipos, accesorios, licencias y entregables relacionados en el presente ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA para cada ítem

A continuación, se relaciona las descripciones de los equipos y su funcionalidad:

Item	Equipo	Función Principal
1	Escáner láser terrestre 3D	Nubes de puntos 3D de alta densidad para modelado y documentación
2	Receptores GNSS RTK (base + rover)	Posicionamiento satelital de precisión centimétrica con corrección en tiempo real.
3	Estación total robótica	Levantamiento y replanteo de alta precisión operado por un solo técnico

4	Georradar (GPR) de servicios subterráneos	Localización no destructiva de redes y anomalías del subsuelo
5	Escáner de concreto (GPR)	Inspección no destructiva de elementos embebidos en hormigón
6	Sistema aéreo no tripulado (dron)	Registro fotográfico y de video aéreo de apoyo a la inspección y seguimiento de obras
7	Nivel digital de precisión	Nivelación geométrica de alta precisión para control de asentamientos y obras

Alcance de la adquisición

La presente adquisición tiene por objeto dotar a la Secretaría de Infraestructura de Santiago de Cali de un conjunto de equipos especializados para el levantamiento topográfico, la captura LiDAR terrestre, la localización de redes subterráneas, la inspección no destructiva de estructuras y la nivelación de precisión, en el marco de las intervenciones de la infraestructura vial del Distrito

El propósito es habilitar un flujo de trabajo continuo, desde la captura de datos en campo hasta la generación de entregables, análisis y diseños en oficina, que asegure eficiencia operativa, integridad de la información e interoperabilidad entre los equipos. La interoperabilidad es un objetivo de la presente adquisición: los equipos deberán poder intercambiar datos e integrarse en un flujo de trabajo común. Para garantizar de forma verificable, dicha interoperabilidad se exige mediante el soporte de formatos y protocolos estándar abiertos de la industria (E57, LAS, LandXML, DXF/DWG, RINEX, RTCM 3.x, NMEA 0183), de modo que los equipos se integren entre sí y con la infraestructura existente de la entidad.

Componentes mínimos del suministro:

La presente adquisición se compone, como mínimo, de los siguientes ítems, que constituyen una solución integral. La oferta deberá comprender la totalidad de los ítems y la adjudicación se hará por el total, conforme al pliego de condiciones; no se aceptan ofertas ni adjudicaciones parciales. La interoperabilidad entre los equipos se define por formatos y protocolos estándar abiertos:

Cada equipo conserva requisitos de desempeño verificables por separado. La entrega, configuración, licenciamiento, capacitación, garantía y soporte se coordinarán bajo un único responsable contractual, quien podrá articular fabricantes, distribuidores y canales especializados para cada tecnología. La integralidad contractual no exige identidad de marca entre todos los equipos ni reemplaza la verificación individual de sus especificaciones.

- A. Escáner láser terrestre 3D: generación de nubes de puntos 3D de alta densidad para modelado, documentación e inspección; incluye accesorios y las licencias necesarias para su operación y post-procesamiento

- B. Receptores GNSS RTK (base + rover): posicionamiento satelital de precisión centimétrica con corrección en tiempo real y compensación de inclinación; incluye controladora de campo y software de oficina.

- C. Estación total robótica: levantamiento y replanteo de alta precisión operado por un solo técnico, con bastón inteligente y seguimiento de prisma; incluye controladora y software de post-procesamiento

- D. Georradar (GPR) de servicios subterráneos: localización no destructiva de redes y anomalías del subsuelo; incluye software de adquisición y post-procesamiento

- E. Escáner de concreto (GPR): inspección no destructiva de elementos embebidos en hormigón; incluye software de campo y de post-procesamiento

- F. Sistema aéreo no tripulado (dron): registro fotográfico y de video aéreo para inspección y seguimiento de obras; incluye la aplicación de control y los accesorios del ítem 6. No se requiere fotogrametría de precisión ni generación de ortomosaicos.

- G. Nivel digital de precisión: nivelación geométrica de alta precisión para control de asentamientos y de obra; incluye mira Invar y software de oficina

2. Principios de especificación y libre concurrencia

Las especificaciones de este anexo se redactan conforme a los principios de selección objetiva y libre concurrencia (Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y Decreto 1082 de 2015). En consecuencia, se aplican las siguientes reglas a la totalidad del documento:

- **Especificación por desempeño**. Los requisitos se expresan como umbrales mínimos ("igual o superior a") o como funciones a cumplir, verificables objetivamente.

- **Interoperabilidad por estándares abiertos**. La integración entre equipos y con la infraestructura existente de la entidad se exige mediante formatos y protocolos estándar de la industria (E57, LAS, LandXML, DXF/DWG, RINEX, RTCM 3.x, NMEA 0183).

- **Software compatible.** Donde se requiera software de campo u oficina, se admiten solución que cumpla las funciones exigidas y soporte los formatos estándar señalados

- **Accesorios originales o equivalentes**. Los accesorios podrán ser del fabricante del equipo o equivalentes de calidad acreditada y compatibles, siempre que no afecten el desempeño ni la garantía

- **Normas de verificación**. Las precisiones y condiciones se asocian a normas técnicas verificables (serie ISO 17123, IEC 60825-1, IEC 60529/IP, MIL-STD-810H, reglamentos RAC de la Aerocivil).

3. Condiciones comunes a todos los ítems

Salvo que el ítem indique algo distinto, las siguientes condiciones aplican por igual a todos los oferentes y a todos los ítems

3.1. Garantía

Los ítems contarán con las fichas técnicas, catálogos, manuales, brochures o certificaciones que acrediten las características mínimas del presente Anexo 9, identificando marca, modelo y especificación acreditada

Todos los componentes de hardware deberán contar con garantía contra defectos de fabricación y funcionamiento por un término mínimo de dos (2) años, contados a partir de la entrega a satisfacción. La cobertura incluirá reparación o reemplazo, repuestos, mano de obra y traslados sin costo adicional, así como soporte técnico, mantenimiento y actualizaciones de firmware durante dicho periodo. El respaldo podrá acreditarse por el fabricante, su representante, distribuidor autorizado o integrador con respaldo contractual verificable del fabricante, garantizando la cadena de distribución y servicio posventa en Colombia

3.2. Soporte técnico y niveles de atención

Durante el periodo de garantía, se garantizará soporte técnico en Colombia. Los plazos de la siguiente matriz se cuentan en días hábiles desde el reporte de la supervisión. La atención inicial será de máximo un (1) día y el diagnóstico de máximo dos (2) días. La obligación del contratista

consiste en la reparación o el reemplazo del bien dentro del término de la garantía de calidad y correcto funcionamiento, en plazos consecuentes con dicha garantía

Gravedad de la falla	Atención, diagnóstico y tiempos máximos
Falla menor sin interrupción de la operación	Atención remota: máximo un (1) día. Solución: máximo tres (3) días
Falla crítica con solución local	Atención: máximo un (1) día; diagnóstico: máximo dos (2) días. Solución o reemplazo: máximo tres (3) días
Falla que requiere repuesto disponible en Colombia	Atención: máximo un (1) día; diagnóstico: máximo dos (2) días. Reparación: máximo ocho (8) días
Falla que requiere importación de repuestos	Atención: máximo un (1) día; diagnóstico: máximo dos (2) días. Reparación: máximo treinta (30) días, con soporte de la necesidad de importación
Falla que requiere intervención del fabricante o equipo irreparable	Atención: máximo un (1) día; diagnóstico: máximo dos (2) días. Reparación o reemplazo definitivo por equipo de iguales o superiores características: máximo treinta (30) días

3.3. Capacitación

El contratista impartirá capacitación teórico-práctica al personal designado por la entidad, en el uso, manejo, captura, post-procesamiento y conservación de cada equipo, aportando los materiales y equipos necesarios. El contenido temático se entregará dentro de los tres (3) días siguientes a la celebración del contrato, y se entregará constancia de asistencia

3.4. Mantenimiento, verificación y actualizaciones

El contratista deberá estimar dentro del valor para cada ítem un plan de mantenimiento preventivo y verificación de los equipos, ejecutado por el fabricante o su servicio técnico autorizado durante la vigencia de la garantía, así como el acceso a todas las actualizaciones del software de campo y de oficina durante dicho periodo. La entidad no asumirá costos adicionales por estos conceptos dentro del periodo de garantía

Cada mantenimiento preventivo comprenderá, como mínimo:

- Inspección y limpieza de los componentes ópticos, mecánicos y electrónicos del equipo y de sus accesorios
- Verificación y ajuste de la calibración del equipo, con emisión de certificado de calibración con trazabilidad metrológica a patrones nacionales o internacionales. Como referencia de método se aplicará la serie de normas ISO 17123 según el tipo de equipo. El certificado podrá ser expedido por el fabricante, su distribuidor, representante o servicio técnico autorizado, siempre que se acredite su competencia y se apliquen las especificaciones y protocolos del fabricante; también se admitirá la calibración realizada por laboratorio acreditado por ONAC o por un organismo de acreditación equivalente, cuando la actividad, por su naturaleza, requiera dicha trazabilidad
- Prueba funcional de exactitud conforme al procedimiento del fabricante
- Actualización del firmware del equipo y del software de campo y de oficina a la última versión disponible
- Revisión del estado de baterías, cargadores y accesorios, y reemplazo de consumibles desgastados cuando aplique
- Informe técnico del estado del equipo con los resultados de las verificaciones realizadas

El plan contemplará un (1) mantenimiento preventivo por cada año de vigencia de la garantía y un (1) mantenimiento de cierre al finalizar el periodo de garantía. De cada intervención el contratista entregará el certificado de calibración y el informe técnico correspondientes.

Estos mantenimientos y sus certificados no tendrán costo adicional para la entidad durante la vigencia de la garantía

Mantenimiento preventivo de cierre al finalizar el periodo de garantía

Al finalizar el periodo de garantía, el contratista deberá realizar un mantenimiento preventivo integral de todos los equipos suministrados, con el propósito de entregarlos a la Entidad en óptimas condiciones de funcionamiento, precisión y confiabilidad metrológica. Dicho mantenimiento deberá ser ejecutado por el fabricante o por un centro de servicio técnico autorizado, incluyendo como mínimo las siguientes actividades para cada tipo de equipo:

1. **Escáner Láser Terrestre 3D:**

El mantenimiento deberá comprender como mínimo:

- Limpieza especializada de lentes, espejos, emisores y receptores láser utilizando procedimientos autorizados por el fabricante
- Limpieza y revisión de mecanismos de rotación y compensación
- Verificación de la precisión angular, lineal y de distancia mediante patrones de referencia
- Comprobación del funcionamiento del compensador interno y sensores de inclinación
- Actualización del firmware y del software de procesamiento a la última versión estable disponible
- Verificación de baterías, cargadores y conectores
- Diagnóstico de memoria interna, puertos de comunicación y módulos inalámbricos
  Expedición del certificado de calibración y del informe técnico del estado del equipo

2. **Receptores GNSS RTK (Base y Rover)**

El mantenimiento deberá incluir:

- Inspección general de antenas GNSS, radios, módems, puertos y conectores
- Verificación del funcionamiento de todos los canales GNSS y constelaciones soportadas (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou y demás disponibles).
- Comprobación de precisión estática y RTK mediante pruebas de campo
- Verificación del correcto funcionamiento de la IMU, brújula electrónica y sensores de inclinación cuando existan
- Actualización del firmware de receptores, controladoras y software de campo
- Evaluación del estado de baterías y cargadores
- Reemplazo de consumibles deteriorados
- Emisión del certificado de verificación y calibración correspondiente

3. **Estación Total Robótica**

El mantenimiento deberá contemplar

- Limpieza integral de lentes, prisma interno, telescopio y componentes ópticos
- Ajuste y calibración de colimación, eje vertical, eje horizontal y compensador electrónico
- Verificación de precisión angular y medición electrónica de distancias (EDM).
- Verificación del sistema de seguimiento automático del prisma (ATR).
- Revisión de servomotores y mecanismos robóticos
- Actualización del firmware del equipo y controlador
- Revisión de teclado, pantalla táctil, memoria y puertos
- Verificación del estado de baterías y cargadores
- Expedición del certificado de calibración conforme a la serie ISO 17123-3 o equivalente

4. **Georradar (GPR) para detección de servicios subterráneos**

El mantenimiento deberá incluir:

- Limpieza de antenas transmisoras y receptoras
- Verificación del correcto funcionamiento de todas las frecuencias suministradas
- Revisión de cables, conectores y unidad de control
- Pruebas funcionales sobre blancos de referencia
- Verificación de profundidad de detección y resolución
- Actualización del firmware y software de procesamiento
- Evaluación del sistema de posicionamiento integrado cuando aplique
- Diagnóstico general del equipo y emisión del informe técnico

5. **Escáner de Concreto (GPR)**

El mantenimiento comprenderá:

- Limpieza del sistema de antenas
- Revisión del sistema electrónico de adquisición
- Verificación de precisión para detección de acero de refuerzo, ductos y vacíos
- Calibración utilizando patrones certificados
- Actualización del firmware y software especializado
- Revisión de pantalla, batería y almacenamiento interno
- Emisión del informe técnico y certificado de funcionamiento

6. **Sistema Aéreo No Tripulado (Dron)**

El mantenimiento deberá incluir como mínimo:

- Inspección estructural completa del fuselaje
- Revisión de brazos, motores, hélices y tren de aterrizaje
- Verificación de rodamientos y sistema de propulsión
- Diagnóstico del sistema de navegación y posicionamiento GNSS
- Verificación del funcionamiento de IMU, brújula, barómetro y demás sensores de vuelo
- Calibración completa de sensores
- Verificación del sistema de evitación de obstáculos
- Diagnóstico del obturador y sensor de la cámara
- Revisión del gimbal y estabilizador
- Verificación del estado de baterías inteligentes mediante análisis de ciclos de carga
- Actualización del firmware de aeronave, control remoto y baterías
- Prueba completa de vuelo
- Expedición del informe técnico de aeronavegabilidad

7. **Nivel Digital de Precisión**

El mantenimiento deberá comprender:

- Limpieza del sistema óptico
- Verificación del compensador electrónico
- Calibración de precisión conforme a la ISO 17123-2.
- Verificación del lector de código de barras de las miras
- Revisión del sistema electrónico de medición
- Actualización del firmware

- Verificación de baterías y cargadores
- Emisión del certificado de calibración

Entregables del mantenimiento de cierre

Como resultado del mantenimiento preventivo final, el contratista deberá entregar a la Entidad, como mínimo:

1. Informe técnico individual por cada equipo suministrado
2. Certificados de calibración o verificación metrológica con trazabilidad, expedidos por el fabricante, su representante, distribuidor o servicio técnico autorizado, o por laboratorio acreditado por ONAC o equivalente cuando corresponda, conforme a las alternativas y condiciones del numeral 3.4
3. Registro de todas las actualizaciones de firmware y software instaladas
4. Relación de piezas o consumibles reemplazados
5. Registro de pruebas funcionales realizadas
6. Concepto técnico sobre el estado de operación de cada equipo
7. Certificación suscrita por el fabricante o su servicio técnico autorizado indicando que los equipos fueron entregados en óptimas condiciones de funcionamiento y con la precisión establecida por sus especificaciones de fábrica

3.5. Licenciamiento de software

Las licencias de software de oficina serán permanentes (perpetuas), con mantenimiento y actualizaciones prepagados por un mínimo general de dos (2) años desde la instalación. Se mantienen los plazos específicos de dos (2) años de mantenimiento y actualizaciones para la licencia CAD/BIM del ítem 1 y el software de postproceso de los ítems 4 y 5, así como las correcciones satelitales del ítem 2 por veinticuatro (24) meses. El software de campo se entregará preinstalado y licenciado. La interfaz, documentación y manuales principales estarán en español y serán compatibles con los sistemas operativos exigidos para cada equipo

Se requiere una solución de oficina integral que permita procesar y gestionar en un flujo común los datos de los equipos suministrados, conservando coordenadas, atributos y metadatos desde los datos crudos hasta los entregables. Se admiten soluciones comerciales, debidamente licenciadas y con soporte y actualizaciones, siempre que demuestren las funciones y formatos exigidos. No basta con suministrar aplicaciones independientes sin integración demostrable

Las funciones mínimas del software se circunscriben al levantamiento de infraestructura vial, procesamiento de nubes de puntos e integración de los equipos de suministro. No se exigen como habilitantes módulos especializados de minería, canteras ni funciones ajenas a ese alcance. Podrán suministrarse funciones adicionales sin costo, sin que su ausencia determine incumplimiento

3.6. Transporte y protección

Cada equipo se entregará con su caja o maletín rígido de protección contra impactos, polvo y humedad, ajustado al instrumento. Adicionalmente deberá incluir un sistema de transporte ergonómico tipo mochila; este no sustituye la caja rígida.

4. Ítem 1 — Escáner láser terrestre 3D

Descripción

Sistema de escaneo láser terrestre de alta precisión para la generación de nubes de puntos 3D de alta densidad. Deberá emplear tecnología de medición por forma de onda completa o equivalente,

con captura de múltiples retornos por pulso y alta relación señal/ruido, garantizando precisión y fiabilidad en diversas condiciones de superficie y distancia

Alcance de la solución

La solución se destina a proyectos de ingeniería civil, arquitectura, control de calidad en construcción, modelado BIM e inspección. Comprende el escáner, sus accesorios, baterías y trípode, y las licencias de software de post-procesamiento y de dibujo CAD/BIM necesarias para transformar la captura de campo en modelos 3D, planos 2D y reportes analíticos

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Escáner láser terrestre 3D	Un (1) escáner con accesorios	- Unidad de escáner láser 3D terrestre con sistema de cámaras integrado para imagen calibrada y Sistema de registro y alineación automática entre estaciones en campo - Trípode de alta resistencia, baterías y cargador para una jornada de operación mayor o igual a 12 horas - Dispositivo de control tipo table de mayor o igual a 10'' - Caja rígida de protección y opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación; accesos al visor de libre acceso	- Software de post-procesamiento de nubes de puntos compatible con formatos estándar (E57, LAS, LAZ) - Licencia de dibujo CAD/BIM apta para la generación de los entregables 2D y 3D

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Tipo	Escáner láser 3D de ultra alta velocidad que integra alta precisión, largo alcance y tecnología de captura de imágenes HDR, optimizando la adquisición de datos con la máxima calidad para producir entregables confiables y de alta resolución en proyectos de elevada complejidad
Velocidad de adquisición	≥ 2.000.000 de puntos por segundo (capacidad nominal); se valora mayor densidad de captura
Alcance	Desde ~0,5 m hasta ≥ 250 m de alcance efectivo en superficies de reflectividad normal.
Exactitud del alcance	Exactitud de posición tridimensional ≤ 2 mm a 10 m y ≤ 3 mm a 20 m, verificable conforme a las especificaciones publicadas por el fabricante. La exactitud de medición de distancia (≤ 1 mm + 10 ppm) se conserva como referencia complementaria, sin que su valor aislado constituya el parámetro determinante de la precisión del equipo.
Ruido del rango	≤ 0,5 mm a 10 m. en negros con porcentajes de 10% o mejor
Campo de visión	360° horizontal × ≥ 300° vertical.
Registro en campo	Registro o prealineación en campo entre estaciones mediante IMU, sistema visual (VIS) o sensores de orientación equivalentes; sin exigir dianas físicas obligatorias ni PC o dispositivo externo

Sistema de imágenes	Sistema de cámaras integrado para imagen esférica calibrada con HDR, de resolución suficiente para la documentación visual del entorno (referencia ≥ 80 MP).
Tiempo de captura	≤ 3 min por estación (nube + imágenes 360° HDR); imagen esférica HDR ≤ 1 min
Seguridad láser	Láser Clase 1 conforme a IEC 60825-1.
Protección ambiental	≥ IP54 (IEC 60529).
Sensores de navegación	Altímetro, brújula y receptor GNSS integrados
Almacenamiento	Memoria extraíble ≥ 256 GB o interna con USB 3.0
Control	Pantalla táctil integrada y control remoto vía aplicación móvil (iOS y Android), con visualización 2D/3D en tiempo real.
Peso	≤ 7 kg sin baterías.8kg con baterías
Autonomía	≥ 4 h por batería interna. El suministro incluirá baterías y cargador para cubrir ≥ 12 h de operación, conforme a los accesorios del ítem; la continuidad mínima de una jornada de 8 h no elimina la autonomía individual exigida
Software de campo	Este software de registro de datos deberá ser compatible con el escáner láser ofertado y demostrar las siguientes funciones: • Procesar y administrar los datos de escaneo de manera eficiente y sencilla • Registrar varios escaneos en campo y en tiempo real • Reconocer automáticamente objetos y posicionar el escaneo • Mostrar en la interfaz el serial del equipo con el que se registra la información obtenida en campo • Contar con un mecanismo de seguridad que respalde la autenticidad de los datos obtenidos en campo • Georreferenciar los datos obtenidos en campo • Reconocer automáticamente objetos, sin necesidad de agentes de posicionamiento
Software de post-proceso	Este software de oficina debe ser capaz de: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno • Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Interoperar con el software de campo del receptor GNSS y de la estación total ofertados, del mismo fabricante o de un tercero que acredite compatibilidad e interoperabilidad total mediante los formatos y protocolos abiertos señalados, garantizando flujos de trabajo completos de campo a oficina • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS

	• Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español
Visor de libre acceso	Visor de escritorio o web, gratuito durante la vigencia de la licencia, con navegación 3D, mediciones básicas, capas y anotaciones. Con un número de proyectos ilimitados adicionalmente no debe tener restricción de almacenamiento o de colaboradores
Licencia CAD/BIM	Una (1) licencia permanente de dibujo CAD 2D/3D apta para flujos BIM, con mantenimiento de 2 años y capacitación, compatible con los formatos abiertos señalados (DXF/DWG, LandXML e IFC)

5. Ítem 2 — Receptores GNSS RTK (base + rover)

Descripción

Par de receptores GNSS (base + rover) de última generación con tecnología RTK y compensación de inclinación (IMU), para maximizar la eficiencia y la seguridad en la toma de datos. La compensación de inclinación deberá permitir medir con el bastón inclinado, sin calibración manual ni afectación por perturbaciones magnéticas

Alcance de la solución

El sistema se utilizará para la captura masiva de datos en campo, levantamientos en entornos con obstáculos y para complementar los flujos de trabajo de la estación total y del escáner láser. Incluye controladora de campo robusta, software de campo y software de oficina para post-procesamiento, con interoperabilidad por protocolos y formatos abiertos

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Receptores GNSS RTK (base + rover)	Dos (2) parejas de receptores GNSS (base y rover) con accesorios	- Dos (2) parejas para un total de Cuatro (4) receptores GNSS (base y rover) con compensación de inclinación (IMU) - Tres (3) bastones de fibra de carbono y dos (2) bípodes - Ocho (8) baterías recargables (antena y controladora) con cargadores - Dos (2) trípodes de alta estabilidad, uno por cada base GNSS - Controladora de campo robusta con software de campo licenciado - Caja rígida de protección y, opcionalmente, mochila de transporte - Cuatro (4) radios portátiles bidireccionales UHF (451–470 MHz, ≥ 2 W, ≥ 4 canales, ±2,5 ppm, autonomía ≥ 17 h, ≥ IP54, MIL-STD-810, -30 °C a +60 °C, ≤ 300 g con batería, con accesorios) - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias - Dos (2) activaciones de servicio de corrección GNSS en tiempo real, por un término mínimo de veinticuatro (24) meses, que garanticen la operación en frentes sin cobertura de red móvil. El servicio deberá garantizar, como mínimo, corrección con precisión horizontal igual o inferior a tres (3) centímetros mediante señal satelital, sin dependencia de conexión a internet ni de estaciones de referencia. Adicionalmente, podrá complementarse con corrección de precisión horizontal igual o inferior a dos (2) centímetros mediante red de estaciones de referencia, enlace celular, NTRIP o tecnología equivalente. Se valorará que la solución ofertada provea ambas modalidades de manera simultánea. Si la señal de corrección ofrecida es de un fabricante diferente al del receptor GNSS, se deberá aportar certificación del fabricante de la señal que garantice la precisión solicitada y la compatibilidad con el receptor ofertado.

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Constelaciones	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS y L-Band
Canales	Número de canales suficiente para seguimiento simultáneo multiconstelación de alta sensibilidad (referencia ≥ 500).

Compensación de inclinación	IMU con fusión GNSS, sin calibración, inmune a perturbaciones magnéticas
Precisión RTK	Horizontal ≤ 8 mm + 1 ppm; Vertical ≤ 15 mm + 1 ppm
Precisión estática (post-proceso)	Horizontal ≤ 3 mm + 0,1 ppm; Vertical ≤ 3,5 mm + 0,4 ppm
Protocolos de datos	RTK en formatos estándar CMR/CMR+, RTCM 2.x y 3.x (MSM); salida NMEA 0183; redes VRS/FKP/iMAX/MAC (RTCM SC-104).
Comunicaciones	Módem celular (GSM/UMTS/LTE) y radio UHF integrados; Bluetooth; puertos USB/RS-232 (Lemo); soporte de módems externos
Protección del receptor	≥ IP68 (IEC 60529).
Error Multipath	Debe contar con algoritmos, tecnologías o mecanismos de mitigación de errores por multitrayectoria, acreditables mediante fichas técnicas, manuales, certificaciones o documentación técnica equivalente
Modelos de Corrección	Debe incorporar mecanismos de mitigación o corrección de efectos ionosféricos en tiempo real que contribuyan a la estabilidad y precisión GNSS, acreditables mediante fichas técnicas, manuales, certificaciones o documentación técnica equivalente
Robustez	Caídas ≥ 2 m sobre superficie dura; cumplimiento MIL-STD-810H (incl. Método 514 vibración); operación -35 °C a 65 °C.
Controladora	Pantalla ≥ 10" táctil (guante/lluvia, visible al sol); RAM ≥ 16 GB; almacenamiento ≥ 512 GB (o equivalente); ≥ IP65; Wi-Fi/Bluetooth/4G-LTE; autonomía 6–9 h; caídas ≥ 1,8 m; MIL-STD-810H. Software de campo preinstalado y licenciado, compatible con el receptor ofertado
Software de Campo	Este software de campo, en entorno Windows y/o Android y con módulo de topografía y replanteo, entorno gráfico, vías y funciones COGO, debe ser capaz de: • Instalarse también en PC (simulador), a partir del software de la estación y/o del colector de datos, para permitir la capacitación constante del personal • Compartir datos entre el campo y la oficina • Convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums, incluidos los creados por el usuario • Ofrecer un método gráfico para navegar hacia los puntos y crear una librería de códigos personalizable por el usuario • Funcionar en español, crear perfiles de configuración y visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, la información del receptor y la posición actual • Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad. • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo, dentro de la aplicación, a un servicio de transmisión de datos en tiempo real mediante la nube, que sincronice la información de campo y oficina • Ejecutar rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replantear gráficamente puntos, líneas y arcos desde mapas activos • Crear superficies a partir de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • Ejecutar todas las funciones topográficas necesarias para la entidad (estáticos, cinemáticos o stop and go) • Mostrar la información en color y colectar datos, replantear y crear códigos • Modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS; • Incorporar tecnología de imagen digital para capturar imágenes con la cámara e importarlas al archivo de trabajo como nota fotográfica o para alinear la imagen

	• Trabajar con los sistemas de coordenadas según las normas IGAC actualizadas • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo
Software de oficina	Este software de oficina debe ser capaz de: • Descargar y utilizar todos los datos brutos GNSS recogidos por el equipo, proporcionando todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados. • Ser compatible con todos los aspectos de la recopilación de datos (RTK, estático, cinemático o GIS) y soportar un módulo avanzado con detección de errores interactiva y capacidad de ajustar y editar los datos de satélite • Ser gráfico, permitiendo ver y editar datos de puntos y vectores; ser compatible con productos de imagen digital que generan datos espaciales a partir de mediciones de estaciones totales o de operaciones GNSS, incorporar esas imágenes como información de atributos del punto en el archivo de proyecto y ser compatible con archivos de imágenes georreferenciadas • Mejorar el rendimiento del post-proceso con funciones como habilitar o deshabilitar satélites y observables GNSS específicos, cambiar la máscara de elevación y utilizar efemérides precisas; convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums (incluidos los creados por el usuario); importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado; y generar reportes con toda la información necesaria • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno; generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado en la

	interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Permitir la operación en tiempo real y de manera simultánea en mínimo cinco (5) ordenadores bajo una única licencia • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español
Frecuencia y reconvergencia	Frecuencia de actualización ≥ 20 Hz; inicialización RTK típica ≤ 5 s; reconvergencia tras pérdida de señal ≤ 1 min.

6. Ítem 3 — Estación total robótica

Descripción

Estación total robótica de alta precisión con automatización y seguimiento de prisma para levantamientos y replanteos por un solo operario. Incluye bastón con compensación de inclinación IMU; la medición automática de altura es deseable y no excluyente, conforme a las especificaciones mínimas del ítem

Alcance de la solución

El sistema se utilizará para proyectos de construcción, redes geodésicas locales, control de obra, topografía catastral y de detalle. La solución integral comprende la estación total robótica, el sistema de bastón inteligente, la controladora de campo robusta y el software de post-procesamiento

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Estación total robótica	Una (1) Estación total robótica con accesorios	- Una Estación total robótica motorizada con seguimiento de prisma - Una Controladora de campo robusta con software de campo licenciado - Un bastón inteligente con IMU; la medición automática de altura es deseable y no excluyente - Dos (2) prismas 360° y cincuenta (50) dianas reflectivas, compatibles con la estación total ofertada - Un (1) trípode de madera de alta estabilidad - Dos (2) baterías recargables con su cargador - Dos (2) radios portátiles UHF con las características del ítem 2

		- Caja rígida y, opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Precisión angular (Hz y V)	≤ 1" (un segundo de arco). Verificable según ISO 17123-3.
Motorización	Motores de respuesta rápida para seguimiento de prisma; velocidad de giro ≥ 110°/s.
Compensador	Ejes ≥ 2; precisión de estabilización ≤ 1".
EDM con prisma	Alcance ≥ 3,5 km; error ≤ 1 mm + 2 ppm. Verificable según ISO 17123-4.
EDM sin prisma	Alcance ≥ 1 km; error ≤ 2 mm + 2 ppm; puntero láser ≤ 8×20 mm a 50 m
Seguimiento y búsqueda	Predicción de movimiento (lock) e identificación unívoca de prisma; búsqueda automática con FoV 360° (H) × ≥ 24° (V) y rango ≥ 300 m.
Telescopio	Aumento ≥ 30x; campo de visión ≥ 1°30'; enfoque automático y manual
Pantalla / memoria	Táctil a color ≥ WVGA (800×480), ≥ 5", legible bajo sol; memoria interna ≥ 2 GB ampliable (SD/USB).
Comunicaciones	RS-232 y USB; Bluetooth y WLAN. Enlace estación–controladora/jalón ≥ 800 m, acreditable mediante el sistema integrado o módulos, radios o accesorios compatibles del fabricante, incluidos en la oferta y en el suministro, que garanticen el funcionamiento integral de la solución
Protección / ambiente	≥ IP55 (IEC 60529); operación -20 °C a +50 °C; láser Clase 2 (IEC 60825-1).
Batería	Baterías de ion-litio recargables e intercambiables. La autonomía mínima de ocho (8) horas en modo robótico podrá garantizarse mediante el conjunto de baterías suministrado, sin exigir ocho horas por batería individual. Se incluirán los cargadores necesarios y el cambio podrá realizarse en campo sin pérdida de información ni alteración de la configuración del proyecto. Luz guía de replanteo (EGL) ≥ 150 m
Bastón inteligente	Jalón de fibra de carbono con compensación de inclinación (IMU) que permita medir con el bastón inclinado sin nivelar la burbuja. La medición automática y continua de la altura del jalón y el prisma con identidad única se consideran deseables (puntuables), no excluyentes
Compatibilidad GNSS del prisma	Rosca estándar superior que permita montar antenas GNSS de distintos fabricantes, para flujos combinados estación–GNSS
Controladora	Pantalla táctil ≥ 5", legible bajo luz solar y operable con guante o lluvia; ≥ IP65; Wi-Fi, Bluetooth, 4G/LTE; caídas ≥ 1,8 m; MIL-STD 810H. Podrá acreditarse mediante controladora dedicada o tableta robusta, siempre que disponga de la capacidad de procesamiento y almacenamiento necesaria para la ejecución del software de campo ofertado. Software de campo preinstalado y licenciado, compatible con el equipo ofertado.
Software de campo	Bajo entorno Windows y/o Android con Módulo de Topografía y Replanteo, entorno gráfico, vías, funciones COGO, se requiere que el software instalado en la estación y/o colector de datos pueda ser instalado en el PC (simulador) para permitir una capacitación constante del personal. Este software deberá • Permitir compartir datos entre el campo y la oficina • Permitir convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datum, incluyendo las creadas por el usuario • Permitir un método grafico para navegar hacia los puntos • Permitir crear una librería de códigos personalizada por el usuario

	• Funcionar en idioma español • Permitir la creación de perfiles de configuraciones • Permitir visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, información del receptor, posición actual • Demostrar la integración funcional con el receptor GNSS y la estación total ofertados dentro de un flujo de trabajo común, garantizando como mínimo: crear y administrar proyectos bajo los mismos sistemas de coordenadas, datums, geoides y unidades; transferir puntos, códigos, atributos, superficies y elementos de replanteo entre los equipos; conservar coordenadas, alturas, identificadores, códigos y metadatos sin pérdida de información; importar y exportar los formatos estándar aplicables (CSV, DXF/DWG, LandXML y RINEX); integrar la información capturada por ambos equipos en el software de oficina sin reprocesamientos o conversiones que afecten su trazabilidad; y permitir el uso de librerías de códigos y estructuras de datos comunes para levantamiento y replanteo. El cumplimiento será verificado por el comité técnico mediante fichas técnicas, manuales, certificaciones del fabricante o distribuidor, matrices de compatibilidad o demostraciones funcionales • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo dentro de la aplicación a un servicio de transmisión de datos en tiempo real por medio de la nube, donde se sincronice la información de campo y oficina • Rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replanteo gráfico de puntos, líneas, arcos desde mapas activos • Permitir crear superficies con base de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • El software debe permitir que se lleven a cabo todas las funciones de topografía necesarias por la entidad, como estáticos, cinemáticos o stop and go • Mostrar la información en color y estar en capacidad de colectar datos, replanteo y creación de códigos • Este software debe ser modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS • Este software debe incorporar tecnología de imagen digital que permitirá al usuario capturar imágenes digitales con la cámara digital e importarlos en el archivo de trabajo como una nota foto o alinear la imagen • Permitir trabajar con los sistemas de coordenadas según normas IGAC actualizadas • Permitir integración de flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo
Software de oficina	Este software de oficina debe ser capaz de: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio • Administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno • Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo

	• Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores. • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contada a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español
Plomada y altura del instrumento	Plomada láser. La medición automática de la altura del instrumento mediante láser se considera deseable (puntuable), no excluyente.

7. Ítem 4 — Georradar (GPR) de servicios subterráneos

Descripción

Sistema de georradar (GPR) completo para la detección, localización y mapeo no destructivo de servicios públicos y características del subsuelo, con imágenes de alta resolución en tiempo real para facilitar la toma de decisiones en campo previa a cualquier excavación

Alcance de la solución

El sistema se utilizará para localizar tuberías (metálicas y no metálicas), cables y ductos, así como para detectar vacíos y otras anomalías del subsuelo. Comprende unidad de control robusta, antena de detección de doble frecuencia, carro de transporte todo terreno y el software de adquisición y post-procesamiento

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Georradar (GPR) de servicios subterráneos	Un (1) Georradar (GPR) de servicios subterráneos	- Un (1) Georradar (GPR) de servicios subterráneos con receptor GPS/GNSS para la georreferenciación de los hallazgos - Una (1) antena de detección blindada de doble frecuencia - Un (1) Carro de transporte todo terreno con odómetro/codificador de distancia - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Dos (2) tapas protectoras inferiores - Estuche rígido de transporte de alta resistencia - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Unidad de control	Pantalla ≥ 10" a color legible al sol; almacenamiento ≥ 32 GB; ≥ IP65; conectividad USB, Wi-Fi y Ethernet; autonomía ≥ 3 h continuas
Georreferenciación	Receptor GPS/GNSS interno con posibilidad de conexión a receptor externo de alta precisión
Antena de detección	Blindada, de doble frecuencia simultánea (combinando una baja, ~200–400 MHz, y una alta, ~700–900 MHz, como referencia orientativa) para resolución somera y penetración profunda
Profundidad	Detección de hasta ~6 m según condiciones del terreno (suelos secos/arenosos).
Software de adquisición	Este software de adquisición debe ser capaz de: • Generar el radargrama 2D en tiempo real • Marcar objetivos en pantalla con estimación automática de profundidad • Integrar datos GPS/GNSS • Exportar a DXF, SHP y KML
Software de post-proceso	Este software de post-proceso debe ser capaz de: • Generar cortes de profundidad (time slices), vistas 3D e informes • Entregarse con licencia perpetua y dos (2) años de mantenimiento y actualizaciones • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos.
Carro de transporte	Robusto y ligero, 3–4 ruedas, maniobrable en superficies pavimentadas y no pavimentadas; odómetro/codificador de distancia de alta resolución

8. Ítem 5 — Escáner de concreto (GPR)

Descripción

Escáner de concreto portátil basado en GPR para la inspección no destructiva y el mapeo de alta resolución de elementos embebidos en estructuras de hormigón. Robusto, portátil y con interpretación de datos clara e intuitiva directamente en campo

Alcance de la solución

La solución permitirá localizar barras de refuerzo (acero), cables de postensado, conductos metálicos y no metálicos y tuberías, así como detectar vacíos, delaminaciones y medir el espesor del concreto. Comprende la unidad de escaneo, la unidad de control/visualización y el software de campo y de post-procesamiento

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Escáner de concreto (GPR)	Un (1) Escáner de concreto (GPR)	- Una (1) unidad de escaneo principal con antena GPR de alta frecuencia - Una (1) unidad de control y visualización con pantalla legible al sol - Una (1) cuadrícula o estera de posicionamiento - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Estuche rígido de transporte de alta resistencia - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Tecnología	GPR de onda continua escalonada o tecnología equivalente de pulso de alta frecuencia
Antena	Doble polarización (horizontal y vertical) para detectar elementos en cualquier orientación en una sola pasada; banda ancha/múltiple optimizada para concreto (referencia ~1–4 GHz).
Profundidad	Detección efectiva de hasta ~80 cm en concreto estándar
Diseño	Compacto y ergonómico, operable por una persona en superficies horizontales, verticales y elevadas
Unidad de control	Tableta robustecida con pantalla táctil de alto contraste legible al sol, o visualización integrada en la unidad de escaneo
Visualización en tiempo real	Corte 2D (B-Scan/radargrama) y vista en planta 3D (C-Scan). Se considera deseable una función que proyecte la ubicación y profundidad de los objetos sobre la superficie para facilitar la marcación inmediata
Software de campo	Este software de campo debe ser capaz de: • Configurar de forma sencilla los parámetros • Marcar objetivos en pantalla • Exportar capturas, informes básicos y datos crudos

	Se entregará con licencia y soporte/garantía de dos (2) años.
Software de post-proceso	Este software de post-proceso debe ser capaz de: • Realizar un análisis detallado • Generar modelos 3D de elementos embebidos • Exportar a CAD/BIM (p. ej. DXF). • Entregarse con licencia perpetua y dos (2) años de mantenimiento y actualizaciones • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos

9. Ítem 6 — Sistema aéreo no tripulado (dron)

Descripción

Dron multirrotor liviano (peso ≤ 250 g), de operación sencilla y portátil, destinado al registro fotográfico y de video aéreo para la inspección y el seguimiento de obra. Conforme a la normativa aeronáutica colombiana. No se destina a fotogrametría de precisión ni a la generación de ortomosaicos

Alcance de la solución

El sistema se utilizará para documentar visualmente el avance y las condiciones de las obras mediante fotografías y videos aéreos, apoyando las labores de inspección, supervisión e interventoría. Comprende la aeronave, su cámara con gimbal estabilizado, el control con enlace de video en tiempo real, las baterías y el cargador, y la aplicación de control con modos de vuelo para rutas de inspección, con cumplimiento de los reglamentos RAC de la Aerocivil

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Sistema aéreo no tripulado (dron)	Dos (2) Aeronave multirrotor plegable de peso ≤ 250 g.	- Dos (2) Aeronave multirrotor plegable de peso ≤ 250 g, con cámara estabilizada apta para foto y video en alta resolución - Dos (2) Control con enlace de video HD y telemetría estables, con visualización en tiempo real - Tres (3) baterías por aeronave - Dos (2) cargadores hub de carga múltiple - Dos (2) tarjetas de memoria microSDXC de 64 GB, UHS-I, Clase 10, U3 (UHS Speed Class 3) y V30 (Video Speed Class 30) o superior, con clasificación de aplicación A2, compatibles con el sistema aéreo (dron) ofertado, aptas para la grabación de video 4K y la transferencia de archivos - Dos (2) Juego de hélices de repuesto - Dos (2) protector de Gimbal - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Objeto / uso previsto	Registro fotográfico y de video aéreo para inspección y seguimiento de obra. No se requiere fotogrametría de precisión ni generación de ortomosaicos
Categoría / peso	Dron multirrotor plegable, peso máximo de despegue ≤ 250 g, para operar en la categoría de menor exigencia y facilitar los permisos
Cámara	Cámara estabilizada, sensor tipo 1" con ≥ 48 MP efectivos; captura en JPEG y RAW.
Video	Grabación 4K a ≥ 30 fps (deseable 60 fps y HDR); zoom digital para acercar detalles constructivos
Estabilización	Gimbal mecánico de 3 ejes; se valora rotación del gimbal a vertical para registro de fachadas/columnas
Posicionamiento	GNSS (GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou) para georreferenciación básica de las tomas y retorno automático. No se exige RTK/PPK
Autonomía	Tiempo de vuelo ≥ 30 min por batería; suministrar mínimo 3 baterías y cargador/hub para cubrir la jornada
Transmisión y control	Enlace de video HD estable ≥ 10 km; visualización en tiempo real; modos inteligentes (seguimiento de sujeto, puntos de interés, waypoints) para rutas de inspección repetibles
Seguridad	Detección de obstáculos (se valora omnidireccional y/o LiDAR para baja luz); resistencia al viento ≥ nivel 5 (~12 m/s); retorno automático al punto de despegue
Almacenamiento	Almacenamiento interno y/o ranura microSD; transferencia rápida de archivos
Cumplimiento normativo	RAC 91 y RAC 100/101 de la Aerocivil; registro y documentación que corresponda (el peso ≤ 250 g ubica el equipo en la categoría de menor exigencia).

10. Ítem 7 — Nivel digital de precisión

Descripción

Nivel digital electrónico de alta precisión para nivelación geométrica, con lectura automática sobre mira de código de barras. Destinado al control de asentamientos, control de obra y nivelación de precisión en infraestructura vial.

Alcance de la solución

El equipo complementa los flujos de la estación total y del GNSS, sustituyendo con tecnología actual la nivelación óptica/básica disponible hoy en la entidad. Comprende el nivel, la mira Invar de precisión, el trípode y el software de oficina para gestión y ajuste de líneas de nivelación

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Nivel digital de precisión	Dos (2) Nivel digital de precisión	- Dos (2) Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras - Dos (2) miras de código de barras de precisión con su funda - Cuatro (4) baterías recargables con su cargador - Dos (2) Trípode de alta estabilidad - Dos (2) bípodes para mira de perfil ancho compatibles con la solución ofertada

		- Dos (2) maletines rígidos de transporte y opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Tipo	Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras (Invar y estándar).
Precisión de altura	Desviación estándar ≤ 0,3 mm en doble nivelación de 1 km con mira Invar estándar, verificable según ISO 17123-2
Precisión con mira estándar	Desviación estándar ≤ 1,0 mm (1 km doble nivelación, ISO 17123-2).
Precisión de distancia	≤ 15 mm a 30 m (desviación estándar).
Rango de medición	Desde ~1,8 m hasta ≥ 110 m.
Tiempo de medición	≈ 2,5 s por lectura.
Compensador	Compensador con precisión ~0,3" y baja sensibilidad al campo magnético (≤ 1").
Pantalla	Pantalla a color, legible en campo; guía paso a paso de líneas de nivelación.
Memoria y conectividad	Memoria interna para ≥ 30.000 mediciones; USB y Bluetooth; soporte de memoria USB
Telescopio	Aumento ≥ 30x; distancia mínima de enfoque ~0,6 m.
Funciones deseables (no excluyentes)	Cámara de puntería para localizar la mira en pantalla y autofoco, como característica diferencial que mejora la eficiencia; se valora pero no se exige de forma obligatoria
Software de Campo	Este software de campo, en entorno Windows y/o Android y con módulo de topografía y replanteo, entorno gráfico, vías y funciones COGO, debe ser capaz de: • Instalarse también en PC (simulador), a partir del software de la estación y/o del colector de datos, para permitir la capacitación constante del personal • Compartir datos entre el campo y la oficina • Convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums, incluidos los creados por el usuario • Ofrecer un método gráfico para navegar hacia los puntos y crear una librería de códigos personalizable por el usuario • Funcionar en español, crear perfiles de configuración y visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, la información del receptor y la posición actual • El software de campo deberá demostrar la integración funcional del receptor GNSS y la estación total ofertados. Deberá administrar proyectos con sistemas de coordenadas, datums, geoides y unidades comunes; transferir puntos, códigos, atributos, superficies y elementos de replanteo; conservar coordenadas, alturas, identificadores y metadatos; y permitir el intercambio mediante CSV, DXF/DWG, LandXML, RINEX y los demás formatos aplicables, así como la integración de los datos en el software de oficina sin pérdida de trazabilidad • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo, dentro de la aplicación, a un servicio de transmisión de datos en tiempo real mediante la nube, que sincronice la información de campo y oficina • Ejecutar rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características

	• Replantear gráficamente puntos, líneas y arcos desde mapas activos • Crear superficies a partir de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • Ejecutar todas las funciones topográficas necesarias para la entidad (estáticos, cinemáticos o stop and go) • Mostrar la información en color y colectar datos, replantear y crear códigos • Ser modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS • Incorporar tecnología de imagen digital para capturar imágenes con la cámara e importarlas al archivo de trabajo como nota fotográfica o para alinear la imagen • Trabajar con los sistemas de coordenadas según las normas IGAC actualizadas • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo
Software de oficina	Este software de oficina debe ser capaz de: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno • Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad. • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes

	• Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD. • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contada a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español

11. Normas de verificación y glosario

Las especificaciones de este anexo se verifican, según corresponda, contra las siguientes normas y referencias:

Norma / término	Descripción
Serie ISO 17123	Procedimientos de campo para evaluar la precisión de instrumentos geodésicos y topográficos (estaciones totales, niveles, EDM).
IEC 60825-1	Seguridad de productos láser; clasificación (Clase 1, Clase 2).
IEC 60529 (IP)	Grados de protección contra polvo y agua (p. ej. IP54, IP65, IP66, IP68).
MIL-STD-810H	Métodos de prueba ambiental (caídas, vibración, temperatura); Método 514 (vibración).
RAC 91 / RAC 100/101	Reglamentos aeronáuticos colombianos aplicables a la operación de aeronaves no tripuladas (Aerocivil).
E57 / LAS / PTX / PTS	Formatos estándar de intercambio de nubes de puntos.
RINEX	Formato estándar de intercambio de observaciones GNSS.
RTCM 3.x	Estándar de mensajes de corrección diferencial/RTK
NMEA 0183	Estándar de mensajes de posicionamiento
LandXML / DXF / DWG	Formatos estándar de intercambio para CAD/GIS y datos de topografía
Certificación ISV	Validación de un equipo/GPU por el proveedor de software independiente para garantizar compatibilidad y soporte



_____

Johan Sebastian Anzola Sanchez
CC. 1.031.153.686 de Bogota D.C
Geoinstrumentos Topográficos SAS
Representante Legal

Geoinstrumentos

AUTOCALIFICACION REQUERIMIENTOS TECNICOS

ÍTEM 1 — ESCÁNER LÁSER TERRESTRE 3D

Ítem	ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS ESCANER LASER TERRESTRE 3D MARCA TRIMBLE REF X12
Escáner láser terrestre 3D	Un (1) escáner con accesorios	- Unidad de escáner láser 3D terrestre con sistema de cámaras integrado para imagen calibrada y Sistema de registro y alineación automática entre estaciones en campo - Trípode de alta resistencia, baterías y cargador para una jornada de operación mayor o igual a 12 horas - Dispositivo de control tipo table de mayor o igual a 10'' - Caja rígida de protección y opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Unidad de escáner láser 3D terrestre con sistema de cámaras integrado para imagen calibrada y Sistema de registro y alineación automática entre estaciones en campo - Trípode de alta resistencia, baterías y cargador para una jornada de operación de 13 horas - Dispositivo de control tipo table marca Trimble ref. T110 - Caja rígida de protección - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, junto con una constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación; accesos al visor de libre acceso	- Software de post-procesamiento de nubes de puntos compatible con formatos estándar (E57, LAS, LAZ) - Licencia de dibujo CAD/BIM apta para la generación de los entregables 2D y 3D	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara software de postprocesamiento de nubes de puntos compatible con formatos estándar (E57, LAS, LAZ) de la marca Trimble Ref Trimble Bussines Center la cual cuenta con un módulo CAD/BIM apta para la generación de los entregables 2D y 3D

ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS ESCANER LASER TERRESTRE 3D MARCA TRIMBLE REF X12
Tipo	Escáner láser 3D de ultra alta velocidad que integra alta precisión, largo alcance y tecnología de captura de imágenes HDR, optimizando la adquisición de datos con la máxima calidad para producir entregables confiables y de alta resolución en proyectos de elevada complejidad	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara un escáner laser 3D de ultra alta velocidad que integra alta precisión, largo alcance y tecnología de captura de imágenes HDR de la marca Trimble Ref X12
Velocidad de adquisición	≥ 2.000.000 de puntos por segundo (capacidad nominal); se valora mayor densidad de captura	SUPERA: La velocidad de adquisición del escáner es de 2187 000 de puntos por segundo (capacidad nominal)
Alcance	Desde ~0,5 m hasta ≥ 250 m de alcance efectivo en superficies de reflectividad normal.	SUPERA: El alcance del escáner es de 0,3 m a 250 m efectivos
Exactitud del alcance	Exactitud de posición tridimensional ≤ 2 mm a 10 m y ≤ 3 mm a 20 m, verificable conforme a las especificaciones publicadas por el fabricante. La exactitud de medición de distancia (≤ 1 mm + 10 ppm) se conserva como referencia complementaria, sin que su valor aislado constituya el parámetro determinante de la precisión del equipo.	SUPERA: Cuenta con una exactitud tridimensional de 2mm a 10m y 3mm a 50m, adicionalmente con una exactitud de alcance de ≤ 1 mm +10 ppm/m
Ruido del rango	≤ 0,5 mm a 10 m. en negros con porcentajes de 10% o mejor	SUPERA: Cuenta con un rango de ruido de 3mm a 10m con porcentajes de negro del 14%
Campo de visión	360° horizontal × ≥ 300° vertical.	SUPERA: Cuenta con un capo de visión de 360° x 320°
Registro en campo	Registro o prealineación en campo entre estaciones mediante IMU, sistema visual (VIS) o sensores de orientación equivalentes; sin exigir dianas físicas obligatorias ni PC o dispositivo externo	CUMPLE: Cuenta con orientación y alineación automática del escaneo con el escaneo preseleccionado, o con el escaneo más reciente
Sistema de imágenes	Sistema de cámaras integrado para imagen esférica calibrada con HDR, de resolución suficiente para la documentación visual del entorno (referencia ≥ 80 MP).	CUMPLE: Cuenta con una resolución de 80MP y Espejo rotativo incorporado con una cámara HDR integrada y focos LED
Tiempo de captura	≤ 3 min por estación (nube + imágenes 360° HDR); imagen esférica HDR ≤ 1 min	SUPERA: Cuenta con un tiempo de escaneo de 2min modo rápido con 2 a 5 exposiciones HDR y 2:30min con 3 a 11 exposiciones

Seguridad láser	Láser Clase 1 conforme a IEC 60825-1.	CUMPLE: Cuenta con Láser Clase 1 con certificación IEC 60825-1.
Protección ambiental	≥ IP54 (IEC 60529).	CUMPLE: Cuenta con una protección ambiental IP54
Sensores de navegación	Altímetro, brújula y receptor GNSS integrados	CUMPLE: La tableta T110 cuenta con Altímetro, brújula y receptor GNSS integrados
Almacenamiento	Memoria extraíble ≥ 256 GB o interna con USB 3.0	CUMPLE: Cuenta con memoria interna de 128 GB y externa de 128 GB para un total de 256GB
Control	Pantalla táctil integrada y control remoto vía aplicación móvil (iOS y Android), con visualización 2D/3D en tiempo real.	CUMPLE: La tableta cuenta con Pantalla color multi-touch de 5,7 pulgadas para control del instrumento y visualización de datos de escaneo e imágenes a color
Peso	≤ 7 kg sin baterías.8kg con baterías	SUPERA: Cuenta con un peso de 6,7 kg y 7,7 kg con baterías
Autonomía	≥ 4 h por batería interna. El suministro incluirá baterías y cargador para cubrir ≥ 12 h de operación, conforme a los accesorios del ítem; la continuidad mínima de una jornada de 8 h no elimina la autonomía individual exigida	SUPERA: Cuenta con una autonomía de 5h con batería doble, y 2,5h con batería única, se entregarán 5 baterías para un tiempo de operación total de 12,5h
Software de campo	Este software de registro de datos deberá ser compatible con el escáner láser ofertado y demostrar las siguientes funciones: • Procesar y administrar los datos de escaneo de manera eficiente y sencilla • Registrar varios escaneos en campo y en tiempo real • Reconocer automáticamente objetos y posicionar el escaneo • Mostrar en la interfaz el serial del equipo con el que se registra la información obtenida en campo • Contar con un mecanismo de seguridad que respalde la autenticidad de los datos obtenidos en campo • Georreferenciar los datos obtenidos en campo • Reconocer automáticamente objetos, sin necesidad de agentes de posicionamiento	CUMPLE: Se suministrará un software de campo de la marca Trible Ref Perspective el cual permite • Procesar y administrar los datos de escaneo de manera eficiente y sencilla • Registrar varios escaneos en campo y en tiempo real • Reconocer automáticamente objetos y posicionar el escaneo • Mostrar en la interfaz el serial del equipo con el que se registra la información obtenida en campo • Contar con un mecanismo de seguridad que respalde la autenticidad de los datos obtenidos en campo • Georreferenciar los datos obtenidos en campo • Reconocer automáticamente objetos, sin necesidad de agentes de posicionamiento
Software de post-proceso	Este software de oficina debe ser capaz de: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno • Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados	CUMPLE: Se suministrará un software de campo de la marca Trimble Ref Trimble Business Center el cual permite • Integrar información de múltiples equipos topográficos estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas UAV, entre otros, contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno • Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados

	• Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Interoperar con el software de campo del receptor GNSS y de la estación total ofertados, del mismo fabricante o de un tercero que acredite compatibilidad e interoperabilidad total mediante los formatos y protocolos abiertos señalados, garantizando flujos de trabajo completos de campo a oficina • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español	• Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Interoperar con el software de campo del receptor GNSS y de la estación total ofertados, del mismo fabricante o de un tercero que acredite compatibilidad e interoperabilidad total mediante los formatos y protocolos abiertos señalados, garantizando flujos de trabajo completos de campo a oficina • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español
Visor de libre acceso	Visor de escritorio o web, gratuito durante la vigencia de la licencia, con navegación 3D, mediciones básicas, capas y anotaciones. Con un número de proyectos	CUMPLE: Se entregará un servicio en la nube con la vigencia de la licencia de la marca Trimble Ref Trimble Connect con navegación 3D, mediciones básicas, capas y anotaciones. Con un número de proyectos

	ilimitados adicionalmente no debe tener restricción de almacenamiento o de colaboradores	ilimitados adicionalmente no tiene restricción de almacenamiento o de colaboradores
Licencia CAD/BIM	Una (1) licencia permanente de dibujo CAD 2D/3D apta para flujos BIM, con mantenimiento de 2 años y capacitación, compatible con los formatos abiertos señalados (DXF/DWG, LandXML e IFC)	CUMPLE: Se entregará una licencia de dibujo permanente de dibujo CAD 2D/3D apta para flujos BIM, con mantenimiento de 2 años y capacitación, compatible con los formatos abiertos señalados (DXF/DWG, LandXML e IFC)

ÍTEM 2 — RECEPTORES GNSS RTK (BASE + ROVER)

Ítem	ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS RECEPTORES GNSS MARCA TRIMBLE REF R780 MODELO 2
Receptores GNSS RTK (base + rover)	Dos (2) parejas de receptores GNSS (base y rover) con accesorios	- Dos (2) parejas para un total de Cuatro (4) receptores GNSS (base y rover) con compensación de inclinación (IMU) - Tres (3) bastones de fibra de carbono y dos (2) bípodes - Ocho (8) baterías recargables (antena y controladora) con cargadores - Dos (2) trípodes de alta estabilidad, uno por cada base GNSS - Controladora de campo robusta con software de campo licenciado - Caja rígida de protección y, opcionalmente, mochila de transporte - Cuatro (4) radios portátiles bidireccionales UHF (451–470 MHz, ≥ 2 W, ≥ 4 canales, ±2,5 ppm, autonomía ≥ 17 h, ≥ IP54, MIL-STD-810, -30 °C a +60 °C, ≤ 300 g con batería, con accesorios) - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Dos (2) parejas para un total de Cuatro (4) receptores GNSS (base y rover) con compensación de inclinación (IMU) de la marca trimble ref. R780 modelo 2 - Tres (3) bastones de fibra de carbono y dos (2) bípodes - Ocho (8) baterías recargables (antena y controladora) con cargadores - Dos (2) trípodes de alta estabilidad, uno por cada base GNSS - Controladora de campo robusta con software de campo licenciado de la marca Trimble ref. Trimble Acces - Caja rígida de protección - Cuatro (4) radios portátiles bidireccionales UHF (451–470 MHz, ≥ 2 W, ≥ 4 canales, ±2,5 ppm, autonomía ≥ 17 h, ≥ IP54, MIL-STD-810, -30 °C a +60 °C, ≤ 300 g con batería, con accesorios) - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias - Dos (2) activaciones de servicio de corrección GNSS en tiempo real, por un término mínimo de veinticuatro (24) meses, que garanticen la operación en frentes sin cobertura de red móvil. El servicio deberá garantizar, como mínimo, corrección con precisión horizontal igual o inferior a tres (3) centímetros mediante señal satelital, sin dependencia de conexión a internet ni de estaciones de referencia. Adicionalmente, podrá complementarse con corrección de precisión horizontal igual o inferior a dos (2) centímetros mediante red de estaciones de referencia, enlace celular, NTRIP o tecnología equivalente. Se valorará que la solución ofertada provea ambas modalidades de manera simultánea. Si la señal de corrección ofrecida es de un fabricante diferente al del receptor GNSS, se deberá aportar certificación del fabricante de	SUPERA: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias de la marca Trimble Ref Trimble Acces - Dos (2) activaciones de servicio de corrección GNSS en tiempo real, por un término mínimo de veinticuatro (24) meses de la marca Trimble Ref RTX Center Point, que garantizan la operación en frentes sin cobertura de red móvil. El servicio garantiza, como mínimo, corrección con precisión horizontal igual o inferior a dos (2) centímetros mediante señal satelital, sin dependencia de conexión a internet ni de estaciones de referencia. Adicionalmente, podrá complementarse con corrección de precisión horizontal igual a dos (2) centímetros mediante red de estaciones de referencia, NTRIP (GEORED)

		la señal que garantice la precisión solicitada y la compatibilidad con el receptor ofertado.	

ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS RECEPTORES GNSS MARCA TRIMBLE REF R780 MODELO 2
Constelaciones	GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS, Galileo, BeiDou, SBAS y L-Band	SUPERA: El receptor cuenta con constelaciones como GPS (L1, L2, L2C, L5), GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS, IRNSS, SBAS y L-Band Trimble RTX
Canales	Número de canales suficiente para seguimiento simultáneo multiconstelación de alta sensibilidad (referencia ≥ 500).	SUPERA: El receptor cuenta con 672 canales
Compensación de inclinación	IMU con fusión GNSS, sin calibración, inmune a perturbaciones magnéticas	SUPERA: El receptor cuenta con IMU mediante tecnología Trimble Inertial Platform (TIP)
Precisión RTK	Horizontal ≤ 8 mm + 1 ppm; Vertical ≤ 15 mm + 1 ppm	CUMPLE: El receptor cuenta con precisión RTK Horizontal 8 mm + 1 ppm RMS Vertical 15 mm + 1 ppm RMS
Precisión estática (post-proceso)	Horizontal ≤ 3 mm + 0,1 ppm; Vertical ≤ 3,5 mm + 0,4 ppm	CUMPLE: El receptor cuenta con precision en modo estatico Horizontal 3 mm + 0,1 ppm RMS Vertical 3,5 mm + 0,4 ppm RMS
Protocolos de datos	RTK en formatos estándar CMR/CMR+, RTCM 2.x y 3.x (MSM); salida NMEA 0183; redes VRS/FKP/iMAX/MAC (RTCM SC-104).	SUPERA: El receptor cuenta con protocolos Formato de datos Entrada y salida CMR+, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2 24 salidas NMEA, salidas GSOF, RT17, y RT27
Comunicaciones	Módem celular (GSM/UMTS/LTE) y radio UHF integrados; Bluetooth; puertos USB/RS-232 (Lemo); soporte de módems externos	CUMPLE: El receptor cuenta con Módem celular LTE y radio UHF integrados; Bluetooth; puertos (Lemo); soporte de módems externos
Protección del receptor	≥ IP68 (IEC 60529).	CUMPLE: El receptor cuenta con IP 68 (IEC 60529).
Error Multipath	Debe contar con algoritmos, tecnologías o mecanismos de mitigación de errores por multitrayectoria, acreditables mediante fichas técnicas, manuales, certificaciones o documentación técnica equivalente	CUMPLE: El receptor cuenta con algoritmos, tecnologías o mecanismos de mitigación de errores por multitrayectoria Trimble EVEREST Plus utiliza una red neuronal para reducir estos errores y mejorar la precisión general.
Modelos de Corrección	Debe incorporar mecanismos de mitigación o corrección de efectos ionosféricos en tiempo real que contribuyan a la estabilidad y precisión GNSS, acreditables mediante fichas técnicas, manuales, certificaciones o documentación técnica equivalente	CUMPLE: El receptor cuenta con Tecnología Trimble IonoGuard para mitigar las interrupciones de la señal ionosférica GNSS
Robustez	Caídas ≥ 2 m sobre superficie dura; cumplimiento MIL-STD-810H (incl. Método 514 vibración); operación -35 °C a 65 °C.	SUPERA: El receptor cuenta con certificación de caídas de 2m sobre concreto, con certificación militar y temperaturas de operación de -40 °C a +65 °C
Controladora	Pantalla ≥ 10" táctil (guante/lluvia, visible al sol); RAM ≥ 16 GB; almacenamiento ≥ 512 GB (o equivalente); ≥ IP65; Wi-Fi/Bluetooth/4G-LTE; autonomía 6–9 h; caídas ≥ 1,8 m; MIL-STD-810H. Software de campo preinstalado y licenciado, compatible con el receptor ofertado	CUMPLE: El receptor cuenta con una controladora de la marca Trimble ref T110 la cual cuenta con pantalla de 10", 32 GB de RAM, 1TB de almacenamiento, IP65, Wi-Fi, Bluetooth, 4G LTE y la compatibilidad con módulos Trimble Empower le permiten conectar, desde un solo dispositivo, cualquier sensor Trimble que necesite, autonomía de 7 h con soporte de caídas de 1,8 m; MIL-STD-810H. Software de campo marca Trimble Ref Trimble Acces
Software de Campo	Este software de campo, en entorno Windows y/o Android y con módulo de topografía y replanteo, entorno gráfico, vías y funciones COGO, debe ser capaz de: • Instalarse también en PC (simulador), a partir del software de la estación y/o del colector de datos, para permitir la capacitación constante del personal • Compartir datos entre el campo y la oficina	CUMPLE: Se entregará un software de campo de la marca Trimble Ref. Trimble Acces con módulo de topografía y replanteo, entorno gráfico, vías y funciones COGO, con las siguientes funciones: • Permite instalarse también en PC (simulador), a partir del software de la estación y/o del colector de datos, para permitir la capacitación constante del personal • Compartir datos entre el campo y la oficina

	• Convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums, incluidos los creados por el usuario • Ofrecer un método gráfico para navegar hacia los puntos y crear una librería de códigos personalizable por el usuario • Funcionar en español, crear perfiles de configuración y visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, la información del receptor y la posición actual • Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad. • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo, dentro de la aplicación, a un servicio de transmisión de datos en tiempo real mediante la nube, que sincronice la información de campo y oficina • Ejecutar rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replantear gráficamente puntos, líneas y arcos desde mapas activos • Crear superficies a partir de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • Ejecutar todas las funciones topográficas necesarias para la entidad (estáticos, cinemáticos o stop and go) • Mostrar la información en color y colectar datos, replantear y crear códigos • Modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS; • Incorporar tecnología de imagen digital para capturar imágenes con la cámara e importarlas al archivo de trabajo como nota fotográfica o para alinear la imagen • Trabajar con los sistemas de coordenadas según las normas IGAC actualizadas • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo	• Convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums, incluidos los creados por el usuario • Ofrecer un método gráfico para navegar hacia los puntos y crear una librería de códigos personalizable por el usuario • Funcionar en español, crear perfiles de configuración y visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, la información del receptor y la posición actual • Compatibilidad e integración funcional con los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad. • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Cuenta con un enlace directo, dentro de la aplicación, a un servicio de transmisión de datos en tiempo real mediante la nube, que sincronice la información de campo y oficina • Ejecutar rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replantear gráficamente puntos, líneas y arcos desde mapas activos • Crear superficies a partir de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • Ejecutar todas las funciones topográficas necesarias para la entidad (estáticos, cinemáticos o stop and go) • Mostrar la información en color y colectar datos, replantear y crear códigos • Modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS; • Incorporar tecnología de imagen digital para capturar imágenes con la cámara e importarlas al archivo de trabajo como nota fotográfica o para alinear la imagen • Trabajar con los sistemas de coordenadas según las normas IGAC actualizadas • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo
Software de oficina	Este software de oficina debe ser capaz de: • Descargar y utilizar todos los datos brutos GNSS recogidos por el equipo, proporcionando todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados. • Ser compatible con todos los aspectos de la recopilación de datos (RTK, estático, cinemático o GIS) y soportar un módulo avanzado con detección de errores interactiva y capacidad de ajustar y editar los datos de satélite	CUMPLE: Se entregará un software de oficina de la marca Trimble Ref Trimble Business Center el cual permite • Descargar y utilizar todos los datos brutos GNSS recogidos por el equipo, proporcionando todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados. • Ser compatible con todos los aspectos de la recopilación de datos (RTK, estático, cinemático o GIS) y soportar un módulo avanzado con detección de errores interactiva y capacidad de ajustar y editar los datos de satélite

	• Ser gráfico, permitiendo ver y editar datos de puntos y vectores; ser compatible con productos de imagen digital que generan datos espaciales a partir de mediciones de estaciones totales o de operaciones GNSS, incorporar esas imágenes como información de atributos del punto en el archivo de proyecto y ser compatible con archivos de imágenes georreferenciadas	• Ser gráfico, permitiendo ver y editar datos de puntos y vectores; ser compatible con productos de imagen digital que generan datos espaciales a partir de mediciones de estaciones totales o de operaciones GNSS, incorporar esas imágenes como información de atributos del punto en el archivo de proyecto y ser compatible con archivos de imágenes georreferenciadas
	• Mejorar el rendimiento del post-proceso con funciones como habilitar o deshabilitar satélites y observables GNSS específicos, cambiar la máscara de elevación y utilizar efemérides precisas; convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums (incluidos los creados por el usuario); importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado; y generar reportes con toda la información necesaria	• Mejorar el rendimiento del post-proceso con funciones como habilitar o deshabilitar satélites y observables GNSS específicos, cambiar la máscara de elevación y utilizar efemérides precisas; convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums (incluidos los creados por el usuario); importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado; y generar reportes con toda la información necesaria
	• Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin	• Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin
	• Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados	• Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados
	• Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno; generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo	• Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno; generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo
	• Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados	• Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados
	• Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos	• Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos
	• Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad	• Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad
	• Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS	• Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS
	• Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales).	• Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales).
	• Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial	• Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial
	• Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial	• Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial

	• Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Permitir la operación en tiempo real y de manera simultánea en mínimo cinco (5) ordenadores bajo una única licencia • Analizar automáticamente las condiciones de pavimento y exportar informes detallados • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español	• Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Permitir la operación en tiempo real y de manera simultánea en mínimo cinco (5) ordenadores bajo una única licencia • Analizar automáticamente las condiciones de pavimento y exportar informes detallados • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español
Frecuencia y reconvergencia	Frecuencia de actualización ≥ 20 Hz; inicialización RTK típica ≤ 5 s; reconvergencia tras pérdida de señal ≤ 1 min.	CUMPLE: El receptor cuenta con frecuencia de actualización de 20Hz, inicialización RTK de 2s y reconvergencia tras perdida de manera inmediata mediante XFILL de Trimble

ÍTEM 3 — ESTACIÓN TOTAL ROBÓTICA

Ítem	ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS ESTACIÓN TOTAL ROBÓTICA MARCA TRIMBLE REF. S9 1"
Estación total robótica	Una (1) Estación total robótica con accesorios	- Una Estación total robótica motorizada con seguimiento de prisma - Una Controladora de campo robusta con software de campo licenciado - Un bastón inteligente con IMU; la medición automática de altura es deseable y no excluyente	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Una Estación total robótica motorizada con seguimiento de prisma marca trimble Ref S9 1” - Una Controladora de campo robusta con software de campo licenciado Marca Trimble Ref TCU5 - Un bastón inteligente con IMU marca Trimble Ref ST30

		- Dos (2) prismas 360° y cincuenta (50) dianas reflectivas, compatibles con la estación total ofertada - Un (1) trípode de madera de alta estabilidad - Dos (2) baterías recargables con su cargador - Dos (2) radios portátiles UHF con las características del ítem 2 - Caja rígida y, opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación	- Dos (2) prismas 360° y cincuenta (50) dianas reflectivas, compatibles con la estación total ofertada - Un (1) trípode de madera de alta estabilidad - Dos (2) baterías recargables con su cargador - Dos (2) radios portátiles UHF con las características del ítem 2 - Caja rígida - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Licencias de software de campo marca Trimble Ref Trimble Acces y de oficina (post-proceso) marca trimble Ref. Trimble Business Center. Licencias Vitalicias

ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS ESTACIÓN TOTAL ROBÓTICA MARCA TRIMBLE REF. S9 1"
Precisión angular (Hz y V)	≤ 1" (un segundo de arco). Verificable según ISO 17123-3.	CUMPLE: La estación cuenta con una precisión de 1" según norma ISO 17123-3
Motorización	Motores de respuesta rápida para seguimiento de prisma; velocidad de giro ≥ 110°/s.	SUPERA: La estación cuenta con seguimiento de prisma de 115°/s.
Compensador	Ejes ≥ 2; precisión de estabilización ≤ 1".	CUMPLE: La estación cuenta con doble eje centrado en el compensador con estabilización de 0,5"
EDM con prisma	Alcance ≥ 3,5 km; error ≤ 1 mm + 2 ppm. Verificable según ISO 17123-4.	SUPERA: La estación cuenta con un alcance de 5,5 KM, y un error con prisma de 1 mm + 2 ppm según ISO 17123-4.
EDM sin prisma	Alcance ≥ 1 km; error ≤ 2 mm + 2 ppm; puntero láser ≤ 8×20 mm a 50 m	SUPERA: La estación cuenta con alcance sin prisma de 1,3KM con un error de 2 mm + 2 ppm y un puntero laser coaxial
Seguimiento y búsqueda	Predicción de movimiento (lock) e identificación unívoca de prisma; búsqueda automática con FoV 360° (H) × ≥ 24° (V) y rango ≥ 300 m.	CUMPLE: La estación cuenta con predicción de movimiento AutoLock, e identificación de prisma FineLock, búsqueda automática de 360°(H) Con GPS GeoLock x Rango definible (V) y un rango de medición de 800m en AutoLock
Telescopio	Aumento ≥ 30x; campo de visión ≥ 1°30'; enfoque automático y manual	CUMPLE: La estación cuenta con telescopio con aumento de 30x, campo de vision de 16,5°, con enfoque automático y manual
Pantalla / memoria	Táctil a color ≥ WVGA (800×480), ≥ 5", legible bajo sol; memoria interna ≥ 2 GB ampliable (SD/USB).	SUPERA: La estación cuenta con pantalla desmontable táctil a color marca Trimble Ref TCU5, con pantalla de 5", legible bajo el sol y memoria interna de 16GB
Comunicaciones	RS-232 y USB; Bluetooth y WLAN. Enlace estación–controladora/jalón ≥ 800 m, acreditable mediante el sistema integrado o módulos, radios o accesorios compatibles del fabricante, incluidos en la oferta y en el suministro, que garanticen el funcionamiento integral de la solución	CUMPLE: La estación cuenta con comunicación USB, Serial, Bluetooth y WLAN, enlace con controladora y jalón con alcance de 800m via Wifi
Protección / ambiente	≥ IP55 (IEC 60529); operación -20 °C a +50 °C; láser Clase 2 (IEC 60825-1).	SUPERA: La estación cuenta con IP 65 con operación de -20 °C a +50 °C; láser Clase 2 (IEC 60825-1).
Batería	Baterías de ion-litio recargables e intercambiables. La autonomía mínima de ocho (8) horas en modo robótico podrá garantizarse mediante el conjunto de baterías suministrado, sin exigir ocho horas por batería individual. Se incluirán los cargadores necesarios y el cambio podrá realizarse en campo sin pérdida de información ni alteración de la configuración del proyecto. Luz guía de replanteo (EGL) ≥ 150 m	SUPERA: La estación cuenta con baterías de litio recargables, con una autonomia de 6,5 horas, con lo cual se suministrarán dos (2) par aun total de 13 horas, Incluyendo cargador, permiten realizar cambio de baterías en caliente sin pérdida de información y una luz guía de replanteo tecnología TrackLight

Bastón inteligente	Jalón de fibra de carbono con compensación de inclinación (IMU) que permita medir con el bastón inclinado sin nivelar la burbuja. La medición automática y continua de la altura del jalón y el prisma con identidad única se consideran deseables (puntuables), no excluyentes	CUMPLE: Se suministrará un jalón en fibra de carbono con IMU de la marca Trimble Ref ST30
Compatibilidad GNSS del prisma	Rosca estándar superior que permita montar antenas GNSS de distintos fabricantes, para flujos combinados estación–GNSS	CUMPLE: Se suministrará un prisma con rosca superior que permite la integración con GNSS de diferentes fabricantes
Controladora	Pantalla táctil ≥ 5", legible bajo luz solar y operable con guante o lluvia; ≥ IP65; Wi-Fi, Bluetooth, 4G/LTE; caídas ≥ 1,8 m; MIL-STD 810H. Podrá acreditarse mediante controladora dedicada o tableta robusta, siempre que disponga de la capacidad de procesamiento y almacenamiento necesaria para la ejecución del software de campo ofertado. Software de campo preinstalado y licenciado, compatible con el equipo ofertado.	CUMPLE: Se suministrará una colectora con pantalla táctil de 5", legible bajo la luz del sol, operable con guante o lluvia con un IP 67, Wi-Fi, Bluetooth, 4G/LTE, soporte de caídas de bajo estándar MIL-STD-810H, la controladora dispondrá de un software de campo de la marca Trimble Ref Trimble Acces
	Bajo entorno Windows y/o Android con Módulo de Topografía y Replanteo, entorno gráfico, vías, funciones COGO, se requiere que el software instalado en la estación y/o colector de datos pueda ser instalado en el PC (simulador) para permitir una capacitación constante del personal. Este software deberá • Permitir compartir datos entre el campo y la oficina • Permitir convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datum, incluyendo las creadas por el usuario • Permitir un método grafico para navegar hacia los puntos • Permitir crear una librería de códigos personalizada por el usuario • Funcionar en idioma español • Permitir la creación de perfiles de configuraciones • Permitir visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, información del receptor, posición actual • Demostrar la integración funcional con el receptor GNSS y la estación total ofertados dentro de un flujo de trabajo común, garantizando como mínimo: crear y administrar proyectos bajo los mismos sistemas de coordenadas, datums, geoides y unidades; transferir puntos, códigos, atributos, superficies y elementos de replanteo entre los equipos; conservar coordenadas, alturas, identificadores, códigos y metadatos sin pérdida de información; importar y exportar los formatos estándar aplicables (CSV, DXF/DWG, LandXML y RINEX); integrar la información capturada por ambos equipos en el software de oficina sin reprocesamientos o conversiones que afecten su trazabilidad; y permitir el uso de librerías de códigos y estructuras de datos comunes para	CUMPLE: Se entregará un software de campo de la marca Trimble Ref. Trimble Acces con Módulo de Topografía y Replanteo, entorno gráfico, vías, funciones COGO, pueda ser instalado en el PC (simulador) para permitir una capacitación constante del personal. Este software permite: • compartir datos entre el campo y la oficina • convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datum, incluyendo las creadas por el usuario • Un método grafico para navegar hacia los puntos • Crear una librería de códigos personalizada por el usuario • Funcionar en idioma español • creación de perfiles de configuraciones • visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, información del receptor, posición actual • Demostrar la integración funcional con el receptor GNSS y la estación total ofertados dentro de un flujo de trabajo común, garantiza: crear y administrar proyectos bajo los mismos sistemas de coordenadas, datums, geoides y unidades; transferir puntos, códigos, atributos, superficies y elementos de replanteo entre los equipos; conservar coordenadas, alturas, identificadores, códigos y metadatos sin pérdida de información; importar y exportar los formatos estándar aplicables (CSV, DXF/DWG, LandXML y RINEX); integrar la información capturada por ambos equipos en el software de oficina sin reprocesamientos o conversiones que afecten su trazabilidad; y permitir el uso de librerías de códigos y estructuras de datos comunes para levantamiento y replanteo.

	levantamiento y replanteo. El cumplimiento será verificado por el comité técnico mediante fichas técnicas, manuales, certificaciones del fabricante o distribuidor, matrices de compatibilidad o demostraciones funcionales • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo dentro de la aplicación a un servicio de transmisión de datos en tiempo real por medio de la nube, donde se sincronice la información de campo y oficina • Rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replanteo gráfico de puntos, líneas, arcos desde mapas activos • Permitir crear superficies con base de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • El software debe permitir que se lleven a cabo todas las funciones de topografía necesarias por la entidad, como estáticos, cinemáticos o stop and go • Mostrar la información en color y estar en capacidad de colectar datos, replanteo y creación de códigos • Este software debe ser modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS • Este software debe incorporar tecnología de imagen digital que permitirá al usuario capturar imágenes digitales con la cámara digital e importarlos en el archivo de trabajo como una nota foto o alinear la imagen • Permitir trabajar con los sistemas de coordenadas según normas IGAC actualizadas • Permitir integración de flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo	• Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo dentro de la aplicación a un servicio de transmisión de datos en tiempo real por medio de la nube, donde se sincronice la información de campo y oficina • Rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replanteo gráfico de puntos, líneas, arcos desde mapas activos • Crear superficies con base de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • El software permite que se lleven a cabo todas las funciones de topografía necesarias por la entidad, como estáticos, cinemáticos o stop and go • Mostrar la información en color y estar en capacidad de colectar datos, replanteo y creación de códigos • Este software es modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS • Este software debe incorporar tecnología de imagen digital que permitirá al usuario capturar imágenes digitales con la cámara digital e importarlos en el archivo de trabajo como una nota foto o alinear la imagen • Trabajar con los sistemas de coordenadas según normas IGAC actualizadas • Integración de flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo
Software de oficina	Este software de oficina debe ser capaz de: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio • Administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno	CUMPLE: Se entregará un software de oficina de la marca Trimble Ref Trimble Business Center el cual permite: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio • Administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno

	• Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores. • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contada a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows	• Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Cuenta con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Compatible con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina bajo el software Trimble Conect • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores. • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Cuenta con garantía de dos (2) años contada a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows

	• Funcionar en idioma español	• Funcionar en idioma español
Plomada y altura del instrumento	Plomada láser. La medición automática de la altura del instrumento mediante láser se considera deseable (puntuable), no excluyente	CUMPLE: La estación total cuenta con Plomada Laser

ÍTEM 4 — GEORRADAR (GPR) DE SERVICIOS SUBTERRÁNEOS

Ítem	ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS GEORRADAR MARCA IDS REF OPERA XR
Georradar (GPR) de servicios subterráneos	Un (1) Georradar (GPR) de servicios subterráneos	- Un (1) Georradar (GPR) de servicios subterráneos con receptor GPS/GNSS para la georreferenciación de los hallazgos - Una (1) antena de detección blindada de doble frecuencia - Un (1) Carro de transporte todo terreno con odómetro/codificador de distancia - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Dos (2) tapas protectoras inferiores - Estuche rígido de transporte de alta resistencia - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Un (1) Georradar (GPR) de servicios subterráneos con receptor GPS/GNSS para la georreferenciación de los hallazgos - Una (1) antena de detección blindada de doble frecuencia - Un (1) Carro de transporte todo terreno con odómetro/codificador de distancia - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Dos (2) tapas protectoras inferiores - Estuche rígido de transporte de alta resistencia - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias	CUMPLE: Geoinstrumentos Topograficos entregara: - Licencias de software de campo marca IDS Ref UMAP y de oficina (postproceso) Marca IDS Ref IQMAPS Vitalicias

ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS GEORRADAR MARCA IDS REF OPERA XR
Unidad de control	Pantalla ≥ 10" a color legible al sol; almacenamiento ≥ 32 GB; ≥ IP65; conectividad USB, Wi-Fi y Ethernet; autonomía ≥ 3 h continuas	CUMPLE: Se suministrará una Tableta de 10", a color, legible con la luz del sol, con un almacenamiento de 32 GB, con IP65, conectividad USB, Wifi, Ethrnet, con una autonomia de 3 h continuas
Georreferenciación	Receptor GPS/GNSS interno con posibilidad de conexión a receptor externo de alta precisión	CUMPLE: Cuenta con GPS con posibilidad de conexión a receptor externo de alta precisión
Antena de detección	Blindada, de doble frecuencia simultánea (combinando una baja, ~200–400 MHz, y una alta, ~700–900 MHz, como referencia orientativa) para resolución somera y penetración profunda	CUMPLE: Cuenta con Blindada, de doble frecuencia simultánea (combinando una baja, 200 MHz, y un alta, 700 MHz, como referencia orientativa) para resolución somera y penetración profunda
Profundidad	Detección de hasta ~6 m según condiciones del terreno (suelos secos/arenosos).	CUMPLE: Cuenta con un rango de inspección de 80 MHz – 1500 MHz
Software de adquisición	Este software de adquisición debe ser capaz de: • Generar el radargrama 2D en tiempo real • Marcar objetivos en pantalla con estimación automática de profundidad • Integrar datos GPS/GNSS • Exportar a DXF, SHP y KML	CUMPLE: Cuenta con software de adquisición marca IDS ref UMAP debe ser capaz de: • Generar el radargrama 2D en tiempo real • Marcar objetivos en pantalla con estimación automática de profundidad • Integrar datos GPS/GNSS • Exportar a DXF, SHP y KML

Software de post-proceso	Este software de post-proceso debe ser capaz de: • Generar cortes de profundidad (time slices), vistas 3D e informes • Entregarse con licencia perpetua y dos (2) años de mantenimiento y actualizaciones • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos.	CUMPLE: Cuenta con software de oficina marca IDS ref IQMAPS que permite • Generar cortes de profundidad (time slices), vistas 3D e informes • Licencia perpetua y dos (2) años de mantenimiento y actualizaciones • Garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos.
Carro de transporte	Robusto y ligero, 3–4 ruedas, maniobrable en superficies pavimentadas y no pavimentadas; odómetro/codificador de distancia de alta resolución	CUMPLE: Cuenta con 4 ruedas, maniobrable en superficies pavimentadas y no pavimentadas; codificador de distancia de alta resolución

ÍTEM 5 — ESCÁNER DE CONCRETO (GPR)

Ítem	ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS GEORRADAR DE CONCRETO MARCA IDS REF C-TRUE XS
Escáner de concreto (GPR)	Un (1) Escáner de concreto (GPR)	- Una (1) unidad de escaneo principal con antena GPR de alta frecuencia - Una (1) unidad de control y visualización con pantalla legible al sol - Una (1) cuadrícula o estera de posicionamiento - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Estuche rígido de transporte de alta resistencia - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Una (1) unidad de escaneo principal con antena GPR de alta frecuencia - Una (1) unidad de control y visualización con pantalla legible al sol - Una (1) cuadrícula o estera de posicionamiento - Cuatro (4) baterías recargables con cargador - Estuche rígido de transporte de alta resistencia - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso) Marca IDS ref NDT REVEAL

ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS GEORRADAR DE CONCRETO MARCA IDS REF C-TRUE XS
Tecnología	GPR de onda continua escalonada o tecnología equivalente de pulso de alta frecuencia	CUMPLE: Cuenta con frecuencia de sensor de 2,0 GHz
Antena	Doble polarización (horizontal y vertical) para detectar elementos en cualquier orientación en una sola pasada; banda ancha/múltiple optimizada para concreto (referencia ~1–4 GHz).	CUMPLE: Cuenta con doble polarización optimizada para concreto
Profundidad	Detección efectiva de hasta ~80 cm en concreto estándar	SUPERA: Cuenta con detección efectiva de 100cm
Diseño	Compacto y ergonómico, operable por una persona en superficies horizontales, verticales y elevadas	CUMPLE: Cuenta con un diseño compacto, ergonómico, operable en superficies horizontales, verticales y elevadas

Unidad de control	Tableta robustecida con pantalla táctil de alto contraste legible al sol, o visualización integrada en la unidad de escaneo	CUMPLE: Cuenta con una tableta táctil de alto contraste legible al sol, o visualización integrada en la unidad de escaneo
Visualización en tiempo real	Corte 2D (B-Scan/radargrama) y vista en planta 3D (C-Scan). Se considera deseable una función que proyecte la ubicación y profundidad de los objetos sobre la superficie para facilitar la marcación inmediata	CUMPLE: Cuenta con Corte 2D (B-Scan/radargrama) y vista en planta 3D (C-Scan). Se considera deseable una función que proyecte la ubicación y profundidad de los objetos sobre la superficie para facilitar la marcación inmediata
Software de campo	Este software de campo debe ser capaz de: • Configurar de forma sencilla los parámetros • Marcar objetivos en pantalla • Exportar capturas, informes básicos y datos crudos Se entregará con licencia y soporte/garantía de dos (2) años.	CUMPLE: El software de campo permite • Configurar de forma sencilla los parámetros • Marcar objetivos en pantalla • Exportar capturas, informes básicos y datos crudos Se entregará con licencia y soporte/garantía de dos (2) años.
Software de post-proceso	Este software de post-proceso debe ser capaz de: • Realizar un análisis detallado • Generar modelos 3D de elementos embebidos • Exportar a CAD/BIM (p. ej. DXF). • Entregarse con licencia perpetua y dos (2) años de mantenimiento y actualizaciones • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos	CUMPLE: El software de oficina cuenta con • Realizar un análisis detallado • Generar modelos 3D de elementos embebidos • Exportar a CAD/BIM (p. ej. DXF). • Licencia perpetua y dos (2) años de mantenimiento y actualizaciones • Garantía de mínimo dos (2) años contados a partir de la recepción de los elementos

ÍTEM 6 — SISTEMA AÉREO NO TRIPULADO (DRON)

Ítem	ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS SISTEMA AEREO NO TRIPULADO MARCA DJI REF MINI 5 PRO
Sistema aéreo no tripulado (dron)	Dos (2) Aeronave multirrotor plegable de peso ≤ 250 g.	- Dos (2) Aeronave multirrotor plegable de peso ≤ 250 g, con cámara estabilizada apta para foto y video en alta resolución - Dos (2) Control con enlace de video HD y telemetría estables, con visualización en tiempo real - Tres (3) baterías por aeronave - Dos (2) cargadores hub de carga múltiple - Dos (2) tarjetas de memoria microSDXC de 64 GB, UHS-I, Clase 10, U3 (UHS Speed Class 3) y V30 (Video Speed Class 30) o superior, con clasificación de aplicación A2, compatibles con el sistema aéreo (dron) ofertado, aptas para la grabación de video 4K y la transferencia de archivos - Dos (2) Juego de hélices de repuesto - Dos (2) protector de Gimbal - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Dos (2) Aeronave multirrotor plegable de peso ≤ 250 g, con cámara estabilizada apta para foto y video en alta resolución - Dos (2) Control con enlace de video HD y telemetría estables, con visualización en tiempo real - Tres (3) baterías por aeronave - Dos (2) cargadores hub de carga múltiple - Dos (2) tarjetas de memoria microSDXC de 64 GB, UHS-I, Clase 10, U3 (UHS Speed Class 3) y V30 (Video Speed Class 30) o superior, con clasificación de aplicación A2, compatibles con el sistema aéreo (dron) ofertado, aptas para la grabación de video 4K y la transferencia de archivos - Dos (2) Juego de hélices de repuesto - Dos (2) protector de Gimbal - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias	CUMPLE: Geoinstrumentos Topograficos entregara: - Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS SISTEMA AEREO NO TRIPULADO MARCA DJI REF MINI 5 PRO
Objeto / uso previsto	Registro fotográfico y de video aéreo para inspección y seguimiento de obra. No se requiere fotogrametría de precisión ni generación de ortomosaicos	CUMPLE: Cuenta con registro fotográfico y de video aéreo para inspección y seguimiento de obra.
Categoría / peso	Dron multirrotor plegable, peso máximo de despegue ≤ 250 g, para operar en la categoría de menor exigencia y facilitar los permisos	CUMPLE: Cuenta con un sistema plegable con un peso máximo de despegue de 249,9 gramos
Cámara	Cámara estabilizada, sensor tipo 1" con ≥ 48 MP efectivos; captura en JPEG y RAW.	CUMPLE: Cuenta con cámara con sensor CMOS 1" con 50 MP efectivos; captura en JPEG y RAW.
Video	Grabación 4K a ≥ 30 fps (deseable 60 fps y HDR); zoom digital para acercar detalles constructivos	CUMPLE: Cuenta con Grabación 4K a 60 fps zoom digital
Estabilización	Gimbal mecánico de 3 ejes; se valora rotación del gimbal a vertical para registro de fachadas/columnas	CUMPLE: Cuenta con Gimbal mecánico de 3 ejes
Posicionamiento	GNSS (GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou) para georreferenciación básica de las tomas y retorno automático. No se exige RTK/PPK	CUMPLE: Cuenta con GNSS (GPS/GLONASS/ Galileo/BeiDou)
Autonomía	Tiempo de vuelo ≥ 30 min por batería; suministrar mínimo 3 baterías y cargador/hub para cubrir la jornada	CUMPLE: Cuenta con una autonomía de 36 min por batería, se suministrarán 3 baterías
Transmisión y control	Enlace de video HD estable ≥ 10 km; visualización en tiempo real; modos inteligentes (seguimiento de sujeto, puntos de interés, waypoints) para rutas de inspección repetibles	CUMPLE: Cuenta con una transmisión de video de 10KM sin obstáculos ni interferencias
Seguridad	Detección de obstáculos (se valora omnidireccional y/o LiDAR para baja luz); resistencia al viento ≥ nivel 5 (~12 m/s); retorno automático al punto de despegue	CUMPLE: Cuenta con detección de obstáculos, retorno automático a punto de despegue
Almacenamiento	Almacenamiento interno y/o ranura microSD; transferencia rápida de archivos	CUMPLE: Cuenta con ranura microSD
Cumplimiento normativo	RAC 91 y RAC 100/101 de la Aerocivil; registro y documentación que corresponda (el peso ≤ 250 g ubica el equipo en la categoría de menor exigencia).	CUMPLE: Cuenta con soporte para registro en aeronautica civil se gun normativa vigente

ÍTEM 7 — NIVEL DIGITAL DE PRECISIÓN

Ítem	ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS NIVEL DIGITAL DE PRECISIÓN MARCA SOUTH REF DL-2003A
Nivel digital de precisión	Dos (2) Nivel digital de precisión	- Dos (2) Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras - Dos (2) miras de código de barras de precisión con su funda - Cuatro (4) baterías recargables con su cargador - Dos (2) Trípode de alta estabilidad - Dos (2) bípodes para mira de perfil ancho compatibles con la solución ofertada	CUMPLE: Geoinstrumentos Topograficos entregara: - Dos (2) Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras - Dos (2) miras de código de barras de precisión con su funda - Cuatro (4) baterías recargables con su cargador - Dos (2) Trípode de alta estabilidad - Dos (2) bípodes para mira de perfil ancho compatibles con la solución ofertada

		- Dos (2) maletines rígidos de transporte y opcionalmente, mochila de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación	- Dos (2) maletines rígidos de transporte - Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias	CUMPLE: Geoinstrumentos Topográficos entregara: - Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Licencias Vitalicias

ESPECIFICACIONES TECNICAS SOLICITADAS POR LA ENTIDAD		ESPECIFICACIONES TECNICAS OFERTADAS POR GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS SAS NIVEL DIGITAL DE PRECISIÓN MARCA SOUTH REF DL-2003A
Tipo	Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras (Invar y estándar).	CUMPLE: Se suministrará un Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras (Invar y estándar).
Precisión de altura	Desviación estándar ≤ 0,3 mm en doble nivelación de 1 km con mira Invar estándar, verificable según ISO 17123-2	CUMPLE: Cuenta con una desviación de 0,3 mm en doble nivelación de 1KM con mira Invar estándar verificable según ISO 17123-2
Precisión con mira estándar	Desviación estándar ≤ 1,0 mm (1 km doble nivelación, ISO 17123-2).	SUPERA: Cuenta con una desviacion de 0,3 mm con mira estandard en doble nivelación de 1KM con mira Invar estándar verificable según ISO 17123-2
Precisión de distancia	≤ 15 mm a 30 m (desviación estándar).	SUPERA: Cuenta con una precisión de distancia de 15mm a 15m
Rango de medición	Desde ~1,8 m hasta ≥ 110 m.	CUMPLE: Cuenta con un rango de medición de 1,8m a 110m
Tiempo de medición	≈ 2,5 s por lectura.	CUMPLE: Cuenta con un tiempo de medición de 3s
Compensador	Compensador con precisión ~0,3" y baja sensibilidad al campo magnético (≤ 1").	CUMPLE: Cuenta con un compensador de presición de 0,2" y baja sensibilidad magnética a 1”
Pantalla	Pantalla a color, legible en campo; guía paso a paso de líneas de nivelación.	CUMPLE: Cuenta con una pantalla a color legible en campo que guia paso a paso las líneas de nivelación
Memoria y conectividad	Memoria interna para ≥ 30.000 mediciones; USB y Bluetooth; soporte de memoria USB	CUMPLE: Cuenta con una memoria interna de 128MB, integra USB y Bluetooth
Telescopio	Aumento ≥ 30x; distancia mínima de enfoque ~0,6 m.	CUMPLE: Cuenta con aumento de 32x con distancia mínima de enfoque de 0,6m
Funciones deseables (no excluyentes)	Cámara de puntería para localizar la mira en pantalla y autofoco, como característica diferencial que mejora la eficiencia; se valora pero no se exige de forma obligatoria	N/A
Software de Campo	Este software de campo, en entorno Windows y/o Android y con módulo de topografía y replanteo, entorno gráfico, vías y funciones COGO, debe ser capaz de: • Instalarse también en PC (simulador), a partir del software de la estación y/o del colector de datos, para permitir la capacitación constante del personal • Compartir datos entre el campo y la oficina • Convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums, incluidos los creados por el usuario • Ofrecer un método gráfico para navegar hacia los puntos y crear una librería de códigos personalizable por el usuario • Funcionar en español, crear perfiles de configuración y visualizar el mapa del cielo con la	CUMPLE: Se entregará un software de campo con módulo de topografía y replanteo, entorno gráfico, vías y funciones COGO, con las siguientes funciones: • Permite instalarse también en PC (simulador), a partir del software de la estación y/o del colector de datos, para permitir la capacitación constante del personal • Compartir datos entre el campo y la oficina • Convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums, incluidos los creados por el usuario • Ofrecer un método gráfico para navegar hacia los puntos y crear una librería de códigos personalizable por el usuario • Funcionar en español, crear perfiles de configuración y visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, la información del receptor y la posición actual

	posición de los satélites, la información del receptor y la posición actual • El software de campo deberá demostrar la integración funcional del receptor GNSS y la estación total ofertados. Deberá administrar proyectos con sistemas de coordenadas, datums, geoides y unidades comunes; transferir puntos, códigos, atributos, superficies y elementos de replanteo; conservar coordenadas, alturas, identificadores y metadatos; y permitir el intercambio mediante CSV, DXF/DWG, LandXML, RINEX y los demás formatos aplicables, así como la integración de los datos en el software de oficina sin pérdida de trazabilidad • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo, dentro de la aplicación, a un servicio de transmisión de datos en tiempo real mediante la nube, que sincronice la información de campo y oficina • Ejecutar rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replantear gráficamente puntos, líneas y arcos desde mapas activos • Crear superficies a partir de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • Ejecutar todas las funciones topográficas necesarias para la entidad (estáticos, cinemáticos o stop and go) • Mostrar la información en color y colectar datos, replantear y crear códigos • Ser modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS • Incorporar tecnología de imagen digital para capturar imágenes con la cámara e importarlas al archivo de trabajo como nota fotográfica o para alinear la imagen • Trabajar con los sistemas de coordenadas según las normas IGAC actualizadas • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo	• El software de campo demostrarS la integración funcional del receptor GNSS y la estación total ofertados. Administrara proyectos con sistemas de coordenadas, datums, geoides y unidades comunes; transferir puntos, códigos, atributos, superficies y elementos de replanteo; conservar coordenadas, alturas, identificadores y metadatos; y permitir el intercambio mediante CSV, DXF/DWG, LandXML, RINEX y los demás formatos aplicables, así como la integración de los datos en el software de oficina sin pérdida de trazabilidad • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Cuenta con un enlace directo, dentro de la aplicación, a un servicio de transmisión de datos en tiempo real mediante la nube, que sincronice la información de campo y oficina • Ejecutar rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replantear gráficamente puntos, líneas y arcos desde mapas activos • Crear superficies a partir de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • Ejecutar todas las funciones topográficas necesarias para la entidad (estáticos, cinemáticos o stop and go) • Mostrar la información en color y colectar datos, replantear y crear códigos • Modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS; • Incorporar tecnología de imagen digital para capturar imágenes con la cámara e importarlas al archivo de trabajo como nota fotográfica o para alinear la imagen • Trabajar con los sistemas de coordenadas según las normas IGAC actualizadas • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo
Software de oficina	Este software de oficina debe ser capaz de: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio; administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno	CUMPLE: Se entregará un software de oficina de la marca Trimble Ref Trimble Business Center el cual permite: • Integrar información de múltiples equipos topográficos (estaciones totales, niveles digitales, receptores GNSS, escáner láser, aeronaves no tripuladas [UAV], entre otros), contando con interoperabilidad de software y hardware de terceros y conservando flujos de trabajo completos de inicio a fin, desde el procesamiento de datos crudos hasta la generación de entregables finales con cualquiera de los equipos mencionados • Procesar líneas base GNSS y ajustar la red por mínimos cuadrados • Ajustar poligonales, editar niveles, editar estación total y calibrar sitio, administrar el sistema de coordenadas, la base de datos y la medición de distancias en escala de cuadrícula o terreno

	• Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Contar con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Demostrar compatibilidad e integración funcional con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad. • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Permitir la identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD. • Diseñar corredores • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Contar con garantía de mínimo dos (2) años contada a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español	• Generar informes de datos de campo personalizados, informes de procesamiento y hojas de estilo • Proporcionar todas las funciones estándar de post-proceso que utilizan todas las señales de todos los satélites observados • Cuenta con distintos módulos y actualizaciones, como fotogrametría y nubes de puntos • Compatible con el software de campo y los equipos ofertados, conservando datos, atributos, metadatos y trazabilidad • Procesar en PPK la trayectoria de diferentes referencias de drones con distintos receptores GNSS • Procesar datos de equipos topográficos convencionales (estaciones totales, niveles digitales). • Contar con herramientas de análisis e inspección de nubes de puntos aplicables al levantamiento y control de infraestructura vial • Identificación y extracción de líneas de quiebre del terreno para modelos y superficies de infraestructura vial • Crear geodatabase y exportar en formatos propios; importar nubes de puntos en diferentes formatos (LAS, LAZ, entre otros) desde fuentes como Lidar aéreo, terrestre y SLAM, y utilizarlas para crear un DSM y clasificar nubes de puntos • Crear mapas topográficos y curvas de nivel de alta precisión para la inclinación del terreno, y extraer nubes de puntos • Conectarse, dentro de la aplicación, a una solución de gestión de proyectos en la nube, apoyando la carga y descarga de datos del proyecto y el trazado directamente en la interfaz del mapa de la solución en la nube, para transferir datos en tiempo real del campo a la oficina bajo el software Trimble Conect • Georreferenciar puntos de control • Crear mapas topográficos y calcular superficies y volúmenes • Ejecutar funciones topográficas COGO y comandos CAD • Diseñar corredores. • Generar diagramas de elevación • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo • Crear pendientes • Manejar planos y secciones de corte para el levantamiento y control de obras viales • Ejecutar funciones basadas en CAD y usar mapas de fondo • Cuenta con garantía de dos (2) años contada a partir de la recepción de los elementos • Operar en entorno Windows • Funcionar en idioma español

1. Normas de verificación y glosario

Las especificaciones de este anexo se verifican, según corresponda, contra las siguientes normas y referencias:

Norma / término	Descripción
Serie ISO 17123	Procedimientos de campo para evaluar la precisión de instrumentos geodésicos y topográficos (estaciones totales, niveles, EDM).
IEC 60825-1	Seguridad de productos láser; clasificación (Clase 1, Clase 2).
IEC 60529 (IP)	Grados de protección contra polvo y agua (p. ej. IP54, IP65, IP66, IP68).
MIL-STD-810H	Métodos de prueba ambiental (caídas, vibración, temperatura); Método 514 (vibración).
RAC 91 / RAC 100/101	Reglamentos aeronáuticos colombianos aplicables a la operación de aeronaves no tripuladas (Aerocivil).
E57 / LAS / PTX / PTS	Formatos estándar de intercambio de nubes de puntos.
RINEX	Formato estándar de intercambio de observaciones GNSS.
RTCM 3.x	Estándar de mensajes de corrección diferencial/RTK
NMEA 0183	Estándar de mensajes de posicionamiento
LandXML / DXF / DWG	Formatos estándar de intercambio para CAD/GIS y datos de topografía
Certificación ISV	Validación de un equipo/GPU por el proveedor de software independiente para garantizar compatibilidad y soporte



Johan Sebastián Anzola Sánchez
CC. 1.031.153.686 de Bogotá D.C
Geoinstrumentos TopográficosSAS
Representante Legal

Trimble X12

SISTEMA DE ESCANEO LÁSER 3D

Sistema accesible de escaneo láser 3D de alta gama con una velocidad, exactitud y alcance superiores y una claridad de imagen increíble.



Mejore su perspectiva

Accesible

Flujos de campo confiables adecuados para todos los usuarios.

Software Trimble® Perspective para el registro automático, refinamiento y exportación de datos de escaneo en el campo.

Visualice claramente y valide imágenes y escaneos sobre la marcha.

Váyase del lote con la seguridad de que completó el proyecto.

Productivo

Captura imágenes y datos de escaneo de alta calidad más rápido y con más exactitud que nunca.

Brinda velocidad, exactitud y alcance para completar eficazmente cualquier trabajo antes de lo previsto.

Calidad de imagen HDR inigualable y focos LED integrados para capturar entornos oscuros.

Genera rápidamente resultados indiscutibles que cumplen los requisitos más exigentes.

Confiable

Tecnología de punta para la adquisición de imágenes y escaneos confiable.

Homologación con la norma de robustez IP54 y garantía estándar de 2 años líder de la industria.

Operación flexible con tableta o con interfaz del usuario integrada.

Integración con software Trimble y de otros fabricantes.

Para más información, visite:
geospatial.trimble.com/X12

Trimble®

HOJA DE DATOS

Trimble X12

Sistema de escaneo láser 3D

VISIÓN GENERAL DEL SISTEMA	
Sistema de escaneo láser 3D Trimble X12	Escáner láser 3D de velocidad ultra-alta con la exactitud, el alcance y la adquisición de imágenes HDR necesarios para capturar de manera efectiva datos de la mejor calidad y generar entregables impresionantes para proyectos exigentes.
Software Trimble Perspective	Software de fácil uso para control del escáner, visualización 3D, registro automático, refinamiento, generación de informes, anotaciones, mediciones y exportación de datos de escaneo que simplifican y amplian lo que es posible en el campo.

RENDIMIENTO DE ESCANEO			
GENERAL			
Clase de láser de escaneo EDM	Láser de clase 1, con protección de los ojos de conformidad con IEC 60825-1		
Longitud de onda láser	1500 nm, invisible		
Diámetro/Divergencia del rayo láser	~ 3,5 mm @ 1 m/~ 0,3 mrad (1/e2, bisectriz)		
Sistema de deflexión	Espejo rotativo incorporado con una cámara HDR integrada y focos LED		
Campo de visión	360° x 320°		
Velocidad de rotación	Máx. 55 rps (3.280 rpm)		
Velocidad de escaneo	Hasta 2187 millones de puntos/seg (2187 kHz)		
ALCANCE DE LA MEDICIÓN			
Principio de alcance	Velocidad ultra rápida, medición de distancias por desplazamiento de fase		
Alcance	De 0,3 m a 365 m (Intervalo de ambigüedad)		
Alcance de operación efectivo	250 m		
Exactitud del alcance	≤ 1 mm + 10 ppm/m		
Resolución del alcance	0,1 mm		
Deriva térmica	Insignificante		
Ruido del alcance	Negro 14%	Gris 37%	Blanco 80%
a 10 m[1]	0,30 mm	0,25 mm	0,20 mm
a 25 m[1]	0,39 mm	0,28 mm	0,25 mm
a 50 m[1]	0,8 mm	0,5 mm	0,3 mm
a 100 m[1,2]	2,6 mm	1,1 mm	0,7 mm
a 200 m[1,2]	9,6 mm	3,6 mm	1,7 mm
EXACTITUD ANGULAR			
Exactitud angular[3]	0,004° (14,4")		
Resolución angular, vertical	0,00026° (0,93")	Resolución angular, horizontal	0,00018° (0,65")

PARÁMETROS DE ESCANEO						
Modo de escaneo	Tiempo de escaneo4	Espaciamiento en mm a 10 m	Espaciamiento en mm a 35 m	Espaciamiento en mm a 50 m	Nº máx. de puntos	Tamaño máx. de archivo (MB)
Vista preliminar[5]	00:23	50,3	176,0	251,3	698,3 Kpts	5,4 MB
Bajo	0:46	25,1	88,0	125,6	2,8 Mpts	21,4 MB
Medio	01:34	12,6	44,0	62,8	11,2 Mpts	85,3 MB
Alto	03:07	6,3	22,0	31,4	44,7 Mpts	341,2 MB
Alto x2	06:14	3,1	11,0	15,7	178,8 Mpts	1,3 GB
Alto x4	12:28	1,6	5,5	7,8	715,1 Mpts	5,3 GB
Alto x10[6]	38:58	0,6	2,2	3,1	4469,1 Mpts	33,3 GB

Trimble

HOJA DE DATOS

Trimble X12

Sistema de escaneo láser 3D

RENDIMIENTO DE LA ADQUISICIÓN DE IMÁGENES	
Tipo	HDR, automática, hasta 11 exposiciones, sin paralelaje
Tiempo de adquisición[7]	~ 2 min (Modo Rápido con 2 a 5 exposiciones) ~ 2:30 min (Mayor calidad, de 3 a 11 exposiciones)
Área de enfoque	1 m–∞
Resolución	~ 80 MP Panorámica
Sistema de iluminación	Focos LED integrados, 700 lm
COMPENSACIÓN DINÁMICA DEL ÁNGULO DE INCLINACIÓN	
Tipo	Compensador de doble eje que corrige la inclinación angular de todos los puntos durante la adquisición del escaneo.
Resolución	0,001°
Alcance	+/- 0,5°
Exactitud	< ,004° (14,4")
ESPECIFICACIONES GENERALES	
PESO Y DIMENSIONES	
Peso del instrumento	6,7 kg y 7,7 kg con baterías
Dimensiones del instrumento	150 mm de ancho x 258 mm de alto x 328 mm de profundidad
Peso de la batería	0,5 kg
Dimensiones de la batería	150 mm de ancho x 80 mm de alto x 45 mm de profundidad
SUMINISTRO DE ALIMENTACIÓN	
Tipo de batería	Batería de Li-ión recargable de 14,4V, 16,8Ah
Duración de la batería	~ 2,5 horas/batería (4 baterías incluidas)
Tiempo de operación	~ 5 horas con dos baterías en el instrumento
Voltaje de entrada del instrumento	24 V DC
Voltaje de entrada del suministro de alimentación	De 100 a 240 V AC / De 12 a 24 V DC
ESPECIFICACIONES MEDIOAMBIENTALES	
Temperatura de funcionamiento	-10 °C a +45 °C (14 °F a 113 °F)
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a +50 °C (-4 °F a 122 °F)
Condiciones de iluminación	Independiente de las condiciones de iluminación
Humedad	Sin condensación
Protección contra la entrada de partículas	IP54 (a prueba de polvo y rociado de agua)
OTRAS	
Control remoto	Tableta Trimble T10x o tableta Windows® 10 equivalente o computadora portátil con WLAN o cable Ethernet
Pantalla integrada	Pantalla color multi-touch de 5,7 pulgadas para control del instrumento y visualización de datos de escaneo e imágenes a color
Comunicación/Datos	WLAN 802.11 A/G/N estándar, banda doble hasta 240 MBits/seg o 1GB por cable Ethernet
Almacenamiento de datos	Disco duro interno SATA de 128 GB y tarjeta SD de 128 GB
Interfaces	Conector Micro D-Sub para sensores externos y sincronización (pulso PPS, odómetro, sincronización de líneas etc.)
Garantía	Estándar de 2 años

Trimble®

HOJA DE DATOS

Trimble X12

Sistema de escaneo láser 3D

TRIMBLE PERSPECTIVE REGISTRATION ASSIST	
Unidad de medición inercial	La unidad de medición inercial (IMU) rastrea la posición, orientación y movimiento del instrumento
Registro automático	Orientación y alineación automática del escaneo con el escaneo preseleccionado, o con el escaneo más reciente
Registro manual	Alineación manual o pantalla dividida nube a nube
Verificaciones visuales	Visualización dinámica 2D y 3D para control de calidad
Refinamiento	Refinamiento del registro automático de escaneo
Informe del registro de escaneo	Informe con resultados del error medio (de todo el proyecto de escaneo y de las estaciones o escaneos individuales) y de la superposición de datos entre dos escaneos próximos entre sí. Este informe indica también la uniformidad del error y de la superposición al comparar todos los escaneos
SOFTWARE TRIMBLE PERSPECTIVE	
REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA PARA TRIMBLE X12	
Sistema operativo	Microsoft® Windows 10 IoT Enterprise
Procesador	Procesador Intel® Core™ i7 de décima generación
RAM	32 GB o más
Almacenamiento	Disco duro de estado sólido (SSD) de 1 TB
Baterías internas	Intercambiables en caliente
CARACTERÍSTICAS	
Operación del escáner	Control remoto o cable
Trimble Registration Assist (Asistencia de Trimble para el registro de escaneos)	Registro manual y automático, refinamiento y generación de informes
Interacción de datos	Vista de estación, 2D y 3D
Documentación en el campo	Etiquetas para escaneo, anotaciones, fotos y medidas
Informes	Informes del registro de escaneo
Georreferenciación	Importa archivos de control topográfico para georreferenciar escaneos con un sistema de coordenadas local
Redundancia de datos	Los datos son almacenados en el disco duro interno del X12 y en la tableta
Integración de datos	Formatos de exportación compatibles con software Trimble y de otros fabricantes: TDX, TZF, E57, PTX, RCP, LAS, POD

1 Velocidad de datos de 136.719 puntos/seg (equivalente a una configuración de "Alta resolución/Buena calidad"), ruido del alcance sigma 1, datos brutos sin filtrar.
2 No ha sido probado en toda la producción; solo ha sido verificado en una pequeña cantidad de unidades.
3 Especificación dada como sigma 1.
4 Los tiempos de escaneo están basados en escaneos de domo completo con una configuración de mejor calidad.
5 No está destinada para fines topográficos. Debe usarse exclusivamente para ubicar áreas para escaneos de alta resolución.
6 Se generarán grandes cantidades de datos. Solo se recomienda para escaneos de áreas pequeñas.
7 El tiempo de adquisición depende de las condiciones de iluminación y de si se utilizan focos LED integrados.

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

Contacte a su distribuidor local autorizado de Trimble para obtener más información.

AMÉRICA DEL NORTE
Trimble Inc.
10368 Westmoor Dr
Westminster CO 80021
ESTADOS UNIDOS

EUROPA
Trimble Germany GmbH
Am Prime Parc 11
65479 Raunheim
ALEMANIA

ASIA-PACÍFICO
Trimble Navigation
Singapore PTE Limited
3 HarbourFront Place
#13-02 HarbourFront Tower Two
Singapore 099254
SINGAPUR

© 2022, Trimble Inc. Reservados todos los derechos. Trimble y el logo del Globo terráqueo y el Triángulo son marcas comerciales de Trimble Inc., registradas en los Estados Unidos y en otros países. Microsoft y Windows son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y/o en otros países. Todas las otras marcas son propiedad de sus respectivos titulares. NP 022516-644A-es-AR (07/22)

Trimble R780 Modelo 2

Sistema GNSS



El receptor Trimble® R780 GNSS le permite elegir la configuración que mejor se adapte a sus necesidades y ampliarla agregando funciones adicionales. Con tecnologías robustas de posicionamiento GNSS, confíe en este receptor sumamente duradero para aumentar su productividad y flexibilidad en cualquier entorno.

Especificaciones de funcionamiento

TECNOLOGÍA GNSS	
	Rastreo de señales flexible independiente de la constelación, posicionamiento mejorado en entornos difíciles[1] e integración de mediciones inerciales con tecnología Trimble ProPoint® GNSS
	Mayor productividad de replanteo y mediciones y rastreabilidad con compensación de la inclinación basada en el IMU mediante tecnología Trimble Inertial Platform™ (TIP™)
	El servicio de corrección RTX de Trimble CenterPoint® está activado y listo para usar durante los primeros 12 meses. Más información en: **rtx.trimble.com**
	Tecnología chipset dual Trimble Maxwell™ 7 avanzada con 672 canales
	Tecnología de reducción de error por multitrayectoria Trimble EVEREST™ Plus
	Tecnología Trimble IonoGuard™ para mitigar las interrupciones de la señal ionosférica GNSS
	Spectrum® Analyser para resolución de problemas en señales de interferencia GNSS
	Protección contra señales falsas
	Admite el servicio Trimble Internet Base Station Service (IBSS) para transmitir correcciones RTK utilizando Trimble Access™ 2023.10 o posterior
	El filtro japonés LTE por debajo de los 1510 MHz permite usar las antenas a una distancia de 100 m de la torre de telefonía celular LTE japonesa
	El filtro de iridio por encima de 1616 MHz permite usar la antena a una distancia de 20 m del transmisor de iridio
RASTREO DE SATÉLITES	
	GPS: L1C, L1 C/A, L2E (L2P), L2C, L5
	GLONASS: L1C/A, L1P. L2C/A, L2P, L3
	Galileo: E1, E5A, E5B y E5AltBOC, E6[2]
	BeiDou: B1, B2, B3, B1C, B2A, B2B
	QZSS: L1 C/A, L1C, L1S, L2C, L5, LEX/L6
	IRNSS: L5
	SBAS: L1 C/A (EGNOS/MSAS GAGAN/SDCM), L1 C/A y L5 (WAAS)
	Banda L: Trimble RTX®

Trimble

Trimble R780 Modelo 2

Sistema GNSS

Rendimiento de posicionamiento[3]

LEVANTAMIENTO GNSS ESTÁTICO		
Estático de alta precisión	Horizontal	3 mm + 0,1 ppm RMS
	Vertical	3,5 mm + 0,4 ppm RMS
Estático y Estático rápido	Horizontal	3 mm + 0,5 ppm RMS
	Vertical	5 mm + 0,5 ppm RMS
LEVANTAMIENTO CINEMÁTICO EN TIEMPO REAL		
Línea base simple < 30km	Horizontal	8 mm + 1 ppm RMS
	Vertical	15 mm + 1 ppm RMS
RTK en red[4]	Horizontal	8 mm + 0,5 ppm RMS
	Vertical	15 mm + 0,5 ppm RMS
	Tiempo de inicio RTK para precisiones especificadas[5]	2 a 8 segundos
TECNOLOGÍA TRIMBLE INERTIAL PLATFORM (TIP)		
Levantamientos con tecnología de compensación de inclinación TIP[6]	Horizontal	RTK + 3 mm + 0,15 mm/° de inclinación (hasta 40°) RMS
	Horizontal	RTX + 3 mm + 0,15 mm/° de inclinación (hasta 40°) RMS
Monitor de integridad IMU	Control de desviación	Temperatura, antigüedad y golpes
SERVICIOS DE CORRECCIÓN TRIMBLE RTX		
CenterPoint RTX[7]	Horizontal	2 cm RMS
	Vertical	3 cm RMS
	Tiempo de convergencia para precisiones especificadas en regiones Trimble RTX Fast	< 1 min
	Tiempo de convergencia para precisiones especificadas en regiones que no sean Trimble RTX Fast	< 3 min
	Tiempo de convergencia QuickStart para precisiones especificadas	< 5 min
TRIMBLE xFill®[8]		
	Horizontal	RTK[9] + 10 mm/minuto RMS
	Vertical	RTK[9] + 20 mm/minuto RMS
POSICIONAMIENTO GNSS DIFERENCIAL DE CÓDIGO		
	Horizontal	0,25 m + 1 ppm RMS
	Vertical	0,50 m + 1 ppm RMS
	SBAS[10]	Típica <5 m 3DRMS

Hardware

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Dimensiones (Ancho×Alto)	13,9 cm × 13 cm con los conectores incluidos
Peso	1,4 kg solo el receptor, modelo sin radio
	1,44 kg solo el receptor, modelo con radio
	1,55 kg peso total, incluida la batería y la antena UHF
Temperatura[11]	
En funcionamiento	De -40 °C a +65 °C
Almacenamiento	De -40 °C a +75 °C
Humedad	100%, con condensación
Protección contra el ingreso de partículas	Con certificación IP68 según IEC-60529: impermeable/a prueba de polvo (puede sumergirse a 1 m de profundidad durante 1 hora)

Trimble R780 Modelo 2

Sistema GNSS

Golpes y vibraciones		
	Caídas del jalón	Diseñado para resistir una caída desde un jalón de 2 m sobre concreto
	Golpes	Apagado: 75 Gs a 6mseg
	Golpes	En funcionamiento: 40 Gs a 10mseg
	Vibración	Mil-Std-810G, FIG 514.6E-1 Categoría 24, Mil-Std-202G, FIG 214-1, Condición D
CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA		
Externa	Entrada de alimentación externa con protección contra sobretensión en el puerto 1 (Lemo de 7 pines con 2 muescas de guía) Mínimo 10,8 V, Máximo 28 VDC, autoapagado optimizado para operación con batería de plomo ácido de 12 V	
	Suministro de alimentación eléctrica (interno/externo) puede intercambiarse en caliente si falla o se pierde la alimentación	
	Entrada de alimentación externa DC con protección contra sobrevoltaje en el puerto 1 (Lemo)	
	El receptor se enciende automáticamente cuando se conecta a un suministro de alimentación externo	
Batería	Batería de li-ión recargable, extraíble en un compartimiento interno para batería	
	Batería interna que funciona como UPS durante una falla del suministro externo	
	La batería interna se cargará de un suministro eléctrico externo siempre que el suministro aguante la pérdida de energía y sea superior a 11.8 VDC	
	Circuito de carga integrado	
Consumo de energía	3,8 W en modo de receptor móvil con una radio[12] interna RX	
	4,0-5,3 W en modo de receptor base con una radio transmisora interna	
Tiempos de funcionamiento con la batería interna[13]		
Móvil	Recepción 450 o 900 MHz	5,5 horas; varía según la temperatura
Estación base	Transmisión 450 Mhz	Aproximadamente 3,5–5 horas; varía según la temperatura
	Transmisión 900 Mhz[14]	Aproximadamente 3,5 horas; varía según la temperatura

Comunicaciones y almacenamiento de datos

Lemo (Serial 1)	Lemo de 7 pines con 2 muescas de guía, entrada de alimentación, USB. Cable serial USB a RS232 opcional. El receptor es compatible con las comunicaciones RNDIS por USB	
Wi-Fi®	Cliente o Punto de acceso. Recepción o transmisión de correcciones. Wi-Fi b/g/n	
Tecnología inalámbrica Bluetooth®	Módulo Bluetooth de 2,4 GHz totalmente integrado y sellado	
Separación de canales (450 MHz)	Espaciamiento disponible de 12,5 kHz o 25 kHz	
Sensibilidad (450 MHz)	-114 dBm (SINAD de 12 dB)	
Módem de radio	Transceptor de 450 MHz de banda ancha totalmente integrado y sellado con un rango de frecuencia de 410-473 MHz (cumple con RED 2014/53/UE) o transceptor de 450/900 MHz de doble banda (con un rango de frecuencia de 410 MHz–473 MHz / 902 MHz–928[14] MHz)	
	Potencia de transmisión	0'1 W, 0'5 W, 1'0 W (1'0 W disponible solo donde esté legalmente permitido) (Nota: 1 W solo está disponible si la opción "Transmitir Alta Potencia" está activada)
	Alcance	3–5 km típico / 10 km óptimo[15]
Aprobación de frecuencias (410 MHz–473 MHz)	En todo el mundo, dependiendo de la licencia local requerida.	
Velocidad de posicionamiento	1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz y 20 Hz	
Almacenamiento de datos	Registro de datos interno de 9 GB	
Formato de datos	Formato de datos Entrada y salida CMR+, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2 24 salidas NMEA, salidas GSOF, RT17, y RT27 (la salida RTCM no es compatible para las radios UHF de 900 MHz)	

Trimble R780 Modelo 2

Sistema GNSS

Certificación

Sección 15 subsección B de la FCC (dispositivo de la clase B), Sección 15.247, Sección 90
Norma canadiense ICES-003 (Clase B), RSS-GEN, RSS-247
Marca CE, Marca UKCA
Directiva Europea de Equipos Radioeléctricos (RED 2014/53/UE)
Homologación RoHS
Homologación WEEE
IEC62368-1 3.ª edición
EN62311, EN 55032, EN55035
Marca ACMA, AS/CISPR 32
Japan MIC

Planes de protección Trimble Protected

Agregue un plan de protección Trimble Protected a su garantía estándar del fabricante para tener garantizada una cobertura segura del equipo que posee. Entre las mejoras agregadas a la cobertura se incluye protección del equipo del desgaste y fallas normales y los daños causados por las condiciones medioambientales y más. Los daños accidentales están cubiertos con los planes Premium, disponibles exclusivamente en el momento de la compra en las regiones seleccionadas. Para más información, visite **trimbleprotected.com** o contacte a un distribuidor local de Trimble.

1 Los entornos GNSS difíciles son ubicaciones donde el receptor dispone de suficientes satélites para cumplir los requisitos de exactitud mínimos, pero en las cuales la señal puede estar parcialmente obstruida por y/o reflejarse en árboles, edificios u otros objetos. Los resultados reales pueden variar según la ubicación geográfica del usuario, las condiciones atmosféricas, los niveles de centelleo, las condiciones y disponibilidad de los satélites de la constelación GNSS, el nivel de multitrayectoria y la obstrucción de las señales.
2 La capacidad actual en los receptores se basa en información disponible al público. Como tal, Trimble no puede garantizar que dichos receptores sean completamente compatibles con una futura generación de señales o satélites Galileo.
3 La precisión y confiabilidad pueden estar sujetas a anomalías tales como multitrayectoria, obstrucciones, geometría satelital y condiciones atmosféricas. Las especificaciones detalladas recomiendan el empleo de soportes estables con una clara vista del cielo, un entorno libre de interferencias electromagnéticas y de multitrayectoria, configuraciones de constelaciones GNSS óptimas, junto con el empleo de prácticas topográficas seguras generalmente aceptadas para la ejecución de levantamientos del más alto nivel para la aplicación, incluyendo los tiempos de ocupación apropiados para la longitud de la línea base. Las líneas base cuya longitud exceda los 30 km requieren datos de efemérides precisos y probablemente ocupaciones de hasta 24 horas para lograr especificaciones de alta precisión estática.
4 Los valores PPM de la red RTK se referencian a la estación base física más próxima.
5 Puede verse afectado por las condiciones atmosféricas, los errores por multitrayectoria, las obstrucciones y la geometría de los satélites. La confiabilidad de la inicialización se controla continuamente para asegurar la más alta calidad.
6 TIP hace referencia a la estimación del error global de posicionamiento en la punta del jalón topográfico a lo largo de todo el rango de compensación de inclinación. RTK se refiere a la precisión horizontal estimada de la posición GNSS subyacente, que depende de factores que afectan la calidad de la solución GNSS. El componente de error constante de 3 mm contempla la desalineación residual entre los ejes verticales del receptor y la unidad de medición inercial (IMU) incorporada después de la calibración de fábrica, suponiendo que el receptor está montado sobre un jalón de fibra de carbono de 2 m debidamente calibrado y libre de defectos físicos. El componente de error dependiente de la inclinación es una función de la calidad del acimut de inclinación calculado, el cual se considera aquí alineado bajo condiciones GNSS óptimas. Para alcanzar la especificación de inclinación RMS de + 3 mm + 0,15 mm/° (hasta 40°), se requiere la versión de firmware 6.43 o posterior. También es necesario realizar un ajuste de sesgo de la mira, y no se puede utilizar el adaptador de liberación rápida.
7 Rendimiento RMS basado en medidas repetibles en el campo. La exactitud que se puede lograr y el tiempo de inicialización pueden variar en función de los siguientes factores: el tipo y capacidad del receptor y antena, la ubicación geográfica del usuario y la actividad atmosférica, los niveles de brillo, la condición y disponibilidad de la constelación GNSS y el nivel de multitrayectoria con obstrucciones como árboles y edificios de gran tamaño incluidos.
8 Los niveles de exactitud dependen de la disponibilidad de satélites GNSS. xFill termina después de que transcurran 5 minutos de tiempo de inactividad de la radio. xFill no está disponible en todas las regiones, consulte con su distribuidor local si necesita más información al respecto.
9 RTK se refiere a la última precisión obtenida antes de la pérdida de la fuente de corrección e inicio de xFill.
10 Depende del rendimiento del sistema SBAS.
11 Normalmente, el receptor funcionará a -40 °C y las baterías internas de -20 °C a +54,5 °C (+50 °C de temperatura ambiente).
12 Rastreo de satélites GPS, GLONASS y SBAS.
13 Varía según la temperatura y la velocidad de transmisión de datos inalámbricos. Al usar un receptor y una radio interna en modo de transmisión, se recomienda usar una batería externa de 6 Ah o superior.
14 El rango de 900 MHz solo está disponible en regiones seleccionadas.
15 A 1,0 W de potencia de transmisión. Varía según el terreno y las condiciones de operación.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

GET IT ON Google Play

Trimble Inc.
10368 Westmoor Drive
Westminster, CO 80021
EE.UU.

trimble.com

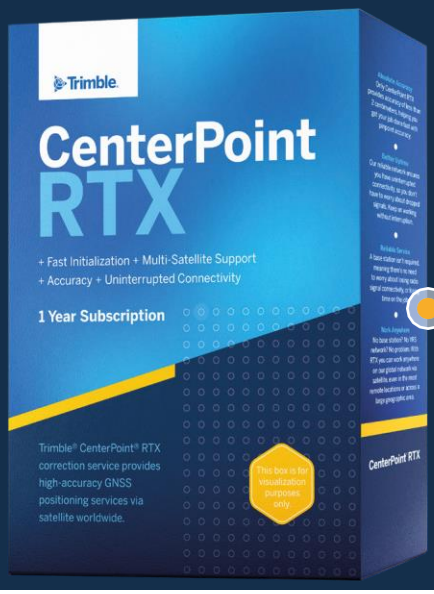
© 2024–2026, Trimble Inc. Reservados todos los derechos. Trimble, el logotipo del Globo terráqueo y el Triángulo, CenterPoint, ProPoint, Trimble RTX y xFill son marcas comerciales de Trimble Inc., registradas en los Estados Unidos y en otros países. CMR+, EVEREST, IonoGuard, Maxwell, Trimble Access, Trimble Inertial Platform y TIP son marcas comerciales de Trimble Inc. Android, Google, Google Play y otras marcas son marcas comerciales de Google LLC. La marca denominativa y los logotipos de Bluetooth son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y Trimble Inc. utiliza dichas marcas bajo licencia. Galileo está desarrollado bajo licencia de la Unión Europea y la Agencia Espacial Europea. Todas las otras marcas comerciales son propiedad de sus respectivos titulares.
PN 022516-682E-es-AR (08/26)

Trimble CenterPoint RTX Servicio de corrección

Y TRIMBLE GNSS RECEPTORES

Libertad para

trabajar en cualquier lugar





¿Qué es el servicio de corrección CenterPoint RTX?

Trimble® CenterPoint® RTX es una corrección GNSS de alta precisión y en tiempo real disponible a nivel mundial que se genera al recopilar datos de una red mundial de estaciones de seguimiento GNSS terrestres y utilizar una técnica de posicionamiento absoluto para modelar y corregir las fuentes de error GNSS. Los datos GNSS corregidos se entregan en tiempo real a través de satélites geoestacionarios o Internet celular a su receptor, sin importar dónde esté trabajando.

El servicio de corrección CenterPoint RTX mejora el valor para los profesionales de la topografía y el mapeo y ofrece una doble fortaleza: sirve como un método de corrección primario para mantenerlo confiablemente en el punto, o actúa como un seguro de posicionamiento cuando sea necesario y extiende el xFill servicio para ser ilimitado.

Obtenga más información en: rtx.trimble.com

Trimble

Juntos en el punto Trimble

Trimble GNSS receivers: CenterPoint RTX ready

Las correcciones de Trimble CenterPoint RTX funcionan a la perfección con los receptores Trimble GNSS y el software de campo de Trimble. A partir del 1 de abril de 2024, algunos modelos de receptores Trimble GNSS incluirán una suscripción a CenterPoint RTX activada y lista para usar durante los 12 meses iniciales posteriores a la compra del receptor. Al final del período de 12 meses, tiene la opción de renovar la suscripción anualmente para un acceso continuo. Para obtener más información, visite rtx.trimble.com

Beneficios del servicio CenterPoint RTX

CenterPoint RTX permite la topografía sin ataduras y le permite ampliar sus opciones de métodos de corrección GNSS disponibles para que pueda elegir la mejor herramienta GNSS para el trabajo. Complementando los métodos de levantamiento RTK tradicionales e impulsando la productividad, el servicio demuestra ser especialmente beneficioso en escenarios donde los usuarios:

- Exigen alta precisión: Con una convergencia rápida de menos de un minuto en regiones selectas, CenterPoint RTX ofrece un nivel RTK de rendimiento al que los topógrafos están acostumbrados.
- Necesita redundancia total para complementar los métodos RTK:
  CenterPoint RTX no se ve afectado por interrupciones de la señal de radio o celular ni por perturbaciones inesperadas. Esto significa que la corrección CenterPoint RTX actúa como seguro de posicionamiento en caso de interrupción de la radio o de la red en tiempo real, de modo que pueda mantener la precisión en su sistema de coordenadas local indefinidamente (o hasta que se restablezca su corrección principal) utilizando el modo xFillx.
- Necesita mejorar la asignación de recursos: Configuración solo con el móvil con la corrección CenterPoint RTX le permite utilizar todos sus receptores como móviles y maximizar la eficiencia de su equipo en el campo.
- Opere en áreas geográficas remotas o extensas:
  Como servicio entregado tanto por satélite como por Internet, CenterPoint RTX siempre está disponible sin importar dónde se encuentre. No está atado a una ubicación como con las fuentes de corrección terrestres y su móvil y CenterPoint RTX se mueven con usted. No hay necesidad de preocuparse por la huella de la red RTK, encontrar una buena ubicación para su base estación, o el componente de error PPM al alejarse de la base y aumentar la longitud de su línea de base.
- Requiere disponibilidad crítica de satélites y fiabilidad de la señal:
  CenterPoint RTX corrige para todas las constelaciones disponibles. Si está utilizando una base de baja calidad, u operando en una red en tiempo real de terceros sin soporte completo de constelación, cambiar a la corrección CenterPoint RTX aumentará la disponibilidad de satélites.

Características clave de CenterPoint RTX:

Disponibilidad: En todo el mundo

Entrega: Satélite o Internet/celular

Precisión: < 2 cm horizontal, < 5 cm vertical (RMS) [2]

Convergencia: < 1 min (Regiones selectas) / < 3 min (Global)

Constelaciones: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS

Aplicaciones: Levantamientos topográficos, catastrales y de límites levantamiento, diseño y replanteo, exploración, inventario de activos, mapeo móvil, actividades sísmicas, medio ambiente, servicios públicos, obras viales y más.

1. Se incluye una suscripción de 12 meses con los receptores Trimble GNSS comprados después del 1 de abril de 2024.
   La suscripción es renovable al final del período de 12 meses a expensas del usuario.
2. Rendimiento RMS basado en mediciones repetibles en el campo. Precisión y tiempo de inicialización alcanzables puede variar según el tipo y la capacidad del receptor y la antena, la ubicación geográfica del usuario y la actividad atmosférica, los niveles de centelleo, la salud y la disponibilidad de la constelación GNSS y el nivel de multitrayectoria, incluidas las obstrucciones, como árboles grandes y edificios.
3. En regiones selectas de América del Norte y Europa. Para obtener más detalles, acceda al mapa de cobertura: positioningservices.trimble.com/coverage-maps
4. Solo para receptores con tecnología Trimble ProPoint GNSS. Tiempo de inicialización promedio global al usar GPS, GLONASS, Galileo y BeiDou.



© 2024, Trimble Inc. Todos los derechos reservados. Trimble, el logotipo de Globe & Triangle, CenterPoint RTX, ProPoint y xFill son marcas comerciales de Trimble Inc., registradas en los Estados Unidos y en otros países. Galileo se desarrolla bajo una licencia de la Unión Europea y la Agencia Espacial Europea. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos dueños. PN 022516-683 (03/24)

Hoja de datos | LACR

MOTOTRBO™ R2

Radio portátil de dos vías

El MOTOTRBO R2, un equipo de uso diario fiable y resistente, combina durabilidad y ergonomía para garantizar un manejo seguro y fácil. Con un largo alcance, audio configurable y una integración perfecta, el R2 es una adición confiable para un día de trabajo ininterrumpido.



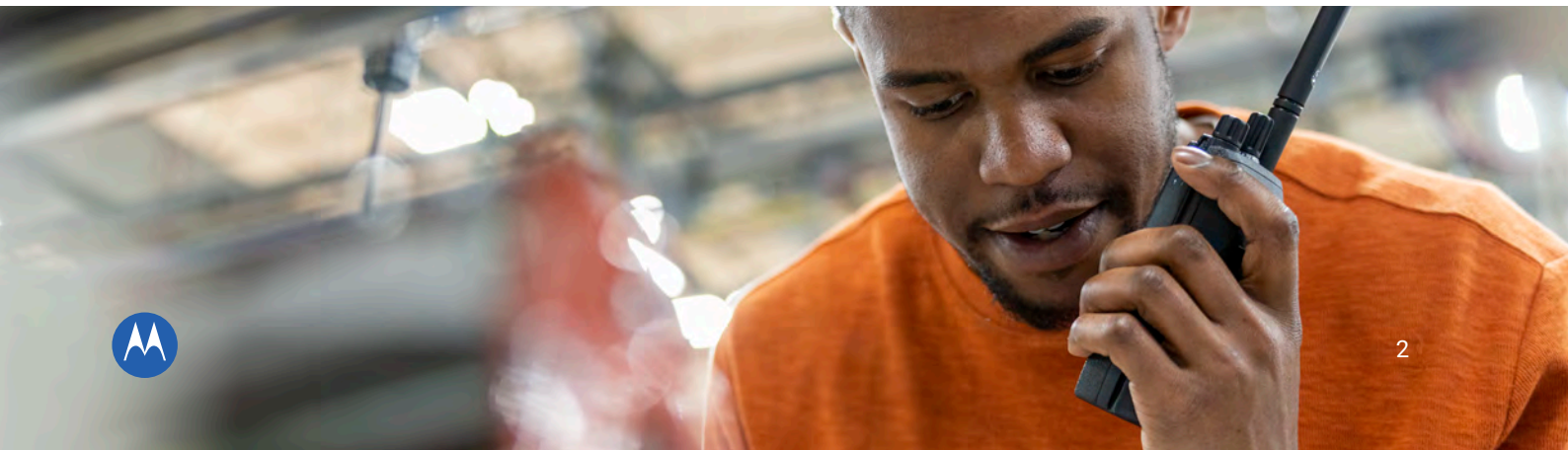
MOTOROLA SOLUTIONS

Funciones clave

- VHF, 350 MHz, UHF
- 64 canales
- Sitio único convencional
- Modo directo de rango extendido
- Modo directo de capacidad doble
- Interrupción de transmisión
- Prioridad de rastreo doble
- Llamada rápida II / Compatible con MDC1200
- Sistema operativo Linux seguro y mejorado
- Privacidad mejorada
- Activación/desactivación del radio
- Monitor remoto
- Anuncio de voz
- Volumen de hasta 101 fonios
- Supresión de ruido SINC+
- Supresión de retroalimentación acústica
- Perfiles de audio seleccionables
- Nivelación de audio recibido
- Formato ergonómico y elegante
- Resistencia MIL-STD 810
- IP55 (protección contra el ingreso de agua y polvo)
- 2 botones programables
- Recordatorio de canal principal
- Temporizador de alquiler

Especificaciones

ESPECIFICACIONES GENERALES				
Banda	VHF	350 MHz	Banda UHF 1	Banda UHF 2
Frecuencia	De 136 a 174 MHz	De 350 a 400 MHz	De 400 a 480 MHz	De 450 a 527 MHz
Salida de RF típica Potencia alta Potencia baja	 5 W 1 W	 4 W 1 W		
Separación de canales	12,5 / 20,0 / 25,0 kHz	12,5/25,0 kHz	12,5 / 20,0 / 25,0 kHz	
Capacidad de canales	64			
Fuente de alimentación	7,5 V (nominal)			
MOTOTRBO R2 CON BATERÍA DELGADA IP55 DE 2100 mAh (PMNN4600)				
Dimensiones[1] (alto x ancho x profundidad)	125 mm x 55 mm x 32 mm			
Peso[2]	261 g			
Duración de la batería[3] (analógica/digital)	17 horas / 22,5 horas			
MOTOTRBO R2 CON BATERÍA IP55 DE 2300 MAH DE ALTA CAPACIDAD (PMNN4598)				
Dimensiones[1] (alto x ancho x profundidad)	125 mm x 55 mm x 37 mm			
Peso[2]	286 g			
Duración de la batería[3] (analógica/digital)	19,5 horas / 26,5 horas			



Especificaciones

ESPECIFICACIONES DEL TRANSMISOR	
Modulación FM	12,5 kHz: 11K0F3E 20/25 kHz: 16K0F3E
Modulación digital 4FSK	Datos de 12,5 kHz: 7K60F1D y 7K60FXD Voz de 12,5 kHz: 7K60F1E y 7K60FXE Combinación: 7K60F1W
Protocolo digital	ETSI TS 102 361-1, -2, -3 DMR nivel II
Emisiones espurias conducidas/irradiadas (TIA603E / ANSI C63.26, C63.4)	< -36 dBm para < 1 GHz < -30 dBm para > 1 GHz
Potencia del canal adyacente (TIA603E)	> 60 dB a 12,5 kHz > 70 dB a 20/25 kHz
Estabilidad de frecuencia	± 0,5 ppm
Limitación de modulación (TIA603E)	± 2,5 kHz a 12,5 kHz ± 4,0 kHz a 20 kHz ± 5,0 kHz a 25 kHz

ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR	
Sensibilidad analógica (SINAD de 12 dB)	0,18 µV (típico)
Sensibilidad digital (5 % BER)	0,16 µV (típico)
Emisiones espurias conducidas/irradiadas (TIA603E)	< -57 dBm para < 1 GHz < -47 dBm para > 1 GHz
Intermodulación (TIA603E)	> 70 dB
Selectividad de canal adyacente (TIA603D)-1T	> 60 dB a 12,5 kHz > 70 dB a 20/25 kHz
Selectividad de canal adyacente (TIA603E)-2T	> 55 dB a 12,5 kHz > 70 dB a 20/25 kHz
Rechazo de señales espurias TIA603E	> 70 dB
Estabilidad de frecuencia	± 0,5 ppm

ESPECIFICACIONES DE AUDIO	
Tipo de codificador de voz digital	AMBE+2
Respuesta de audio (TIA603E/ANSI C63.26)	+ 1, -3 dB
Potencia de salida de audio (valor nominal/máximo)	1 W/3 W
Distorsión del audio en el valor nominal	3 % (típico)
Volumen del habla máximo (ISO 532B)	101 fonios
Zumbido y ruido	-40 dB a 12,5 kHz -45 dB a 20/25 kHz

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES	
Temperatura de funcionamiento[4]	De - 30 °C a +60 °C
Temperatura de almacenamiento[4]	De - 40 °C a 85 °C
Choque térmico	Según MIL-STD 810C, D, E, F, G, H
Humedad	Según MIL-STD 810C, D, E, F, G, H
Descarga electrostática	IEC 61000-4-2 nivel 4
Entrada de polvo y agua	IEC60529 IP55
Niebla salina	Según MIL-STD 810C/D/E/F/G/H
Prueba de embalaje	Según MIL-STD 810C/D/E/F/G/H

ESTÁNDARES MILITARES

	MIL-STD 810C		MIL-STD 810D		MIL-STD 810E		MIL-STD 810F		MIL-STD 810G		MIL-STD 810H	
	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	MÉTODO	PROCEDIMIENTO	MÉTODO	PROCEDIMIENTO
Baja presión	500.1	I	500.2	II	500.3	II	500.4	II	500.6	II	500.6	II
Temperatura alta	501.1	I, II	501.2	I/A1, II/A1	501.3	I/A1, II/A1	501.4	I/Caliente, II/Caliente	501.6	I/A1, II/A1	501.7	I/A1, II/A1
Temperatura baja	502.1	I	502.2	I, II	502.3	I, II	502.4	I, II	502.6	I, II	502.7	I, II
Choque de temperatura	503.1	I	503.2	A1/C3	503.3	A1/C3	503.4	I	503.6	I-C	503.7	I-C
Radiación solar	505.1	II	505.2	I/A1	505.3	I/A1	505.4	I/A1	505.6	I/A1	505.7	I/A1
Lluvia	506.1	I, II	506.2	I, II	506.3	I, II	506.4	I, III	506.6	I, III	506.6	I, III
Humedad	507.1	II	507.2	II	507.3	II	507.4	-	507.6	II/agravada	507.6	II/agravada
Niebla salina	509.1	I	509.2	I	509.3	I	509.4	-	509.6	-	509.7	-
Polvo y arena	510.1	I / -	510.2	I, II	510.3	I, II	510.4	I, II	510.6	I, II	510.7	I, II
Vibración	514.2	VIII/Cat. F, XI	514.3	I/Cat. 10, II/Cat. 3	514.4	I/Cat. 10, III/Cat. 3	514.5	I/Cat. 24, II/Cat. 5	514.7	I/Cat. 24, II/Cat. 5	514,8	I/Cat. 24, II/Cat. 5
Choque	516.2	I, II	516.3	I, IV	516.4	I, IV	516.5	I, IV	516.7	I, IV	516.8	I, IV

Características

	R2
GENERAL	
Analógico y digital	●
Cumple con los estándares DMR[5]	●
64 canales	●
2 botones programables	●
Mensajes de texto previamente programados[5]	●
Anuncios de voz	●
Recordatorio de canal de inicio	●
Entrada tardía[5]	●
Prioridad de rastreo doble	●
Eliminación de canal no deseado	●
Sistema operativo Linux seguro y mejorado	●
TLS-PSK CPS/RM - Autenticación del radio/repetidor	●
Temporizador de alquiler	●
Transmisión interna operada por voz (VOX)	●
Amplio conjunto de accesorios	●
Protección contra el ingreso de agua y polvo IP55	●
Resistencia MIL-STD 810	●
AUDIO	
Supresor de retroalimentación acústica[5]	●
Perfil de audio seleccionable por el usuario	●
Mejora de la vibración para la "erre vibrante"	●
Supresión de ruido SINC+	○
Control automático de ganancia	●
Nivelación de audio recibido	●

	R2
SEGURIDAD	
Trabajador solitario[5]	●
Emergencia digital[5]	●
Tono de búsqueda de emergencia[5]	●
Privacidad básica[5]	●
Privacidad mejorada[5]	○
Interrupción de transmisión[5] (decodificación)	●
Monitor remoto (decodificación)	●
Activación/desactivación del radio (decodificación)	●
SISTEMAS	
Modo directo de capacidad doble[5]	●
Sitio único convencional	●
Modo directo de rango extendido[5]	●
IP Site Connect[6]	●
Capacity Plus, Sitio único, dos repetidores[5]	○
CARACTERÍSTICAS ANALÓGICAS	
Trabajador solitario	●
Alerta de emergencia	●
Codificación analógica	●
Llamada rápida II / Compatible con MDC1200	●

[1] Dimensiones en el área de agarre.
[2] No incluye la antena.
[3] Duración típica de la batería, perfil 5/5/90 a la potencia máxima del transmisor. Los tiempos de ejecución reales observados pueden variar.
[4] Las temperaturas indicadas corresponden únicamente al radio. La temperatura mínima de funcionamiento con la batería es de -20 °C.
[5] Función digital.

● Incluido ○ Opcional — Componentes no incluidos

Para obtener más información, visite:
motorolasolutions.com/R2

Estos modelos solo están disponibles en la región de LACR de Motorola Solutions.

La disponibilidad varía, y está sujeta a la ley y las regulaciones individuales del país. Todas las especificaciones que se muestran son típicas, a menos que se indique lo contrario, y están sujetas a cambios sin previo aviso.

MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS and the Stylized M Logo are trademarks or registered trademarks of Motorola Trademark Holdings, LLC and are used under license. All other trademarks are the property of their respective owners. © 2025 Motorola Solutions, Inc. All rights reserved. (11-25)[SF01]

MOTOROLA SOLUTIONS

Trimble S9/S9 HP

ESTACIÓN TOTAL

Rendimiento y precisión

Las estaciones totales Trimble® S9 integran las mejores tecnologías de campo, el nivel de exactitud más alto y prestaciones para aplicaciones de ingeniería especializadas que te ofrecen lo último en cuanto a rendimiento y precisión se refiere. Puedes combinar el escaneo, la fotogrametría y el levantamiento en una única solución, o si quieres obtener el nivel de exactitud más alto puedes usar las opciones FineLock™ de largo alcance y la técnica MED DR de alta precisión de Trimble para las aplicaciones donde la precisión tenga prioridad. De vuelta en la oficina, confía en nuestras potentes aplicaciones de software Trimble Business Center y Trimble 4D Control™ para procesar y analizar tus datos.

Aplicaciones de ingeniería especializadas

La estación total Trimble S9 está diseñada para aplicaciones especializadas como la monitorización y la construcción de túneles, donde se necesita una solución que ofrezca velocidad, exactitud y fiabilidad óptimas. Combina la MED DR de alta precisión de Trimble en el instrumento S9 HP con el nivel de exactitud angular deseado (a elegir entre 1" ó 0,5") y FineLock de largo alcance y contarás con la flexibilidad necesaria para responder a los proyectos más exigentes.

Trimble DR Plus y MED DR de alta precisión

La tecnología de medición Trimble DR Plus extiende el alcance de la medición de reflexión directa (DR) sin prisma a distancias excepcionalmente largas, mientras que la tecnología MED DR de alta precisión en el S9 HP ofrece niveles de exactitud más altos al medir a prismas. Las tecnologías de medición MED de alto rendimiento de Trimble, combinadas con la suave y silenciosa tecnología servoasistida MagDrive™, ofrecen prestaciones sin precedente para medir rápidamente sin comprometer la exactitud.

Prestaciones para aplicaciones de ingeniería avanzada

Las prestaciones adicionales específicas para aplicaciones de ingeniería integradas en las estaciones totales Trimble S9 incluyen la tecnología Trimble FineLock. Trimble FineLock detecta objetivos sin interferencia de prismas cercanos cuando se trata de aplicaciones de alta precisión en áreas de espacio reducido. La opción FineLock de largo alcance de Trimble extiende esta prestación.

Gestiona tus activos 24/7

Sabe en todo momento dónde se encuentran tus estaciones totales, las 24 horas del día, los 7 días de la semana, gracias a la tecnología Trimble L2P. Consulta la ubicación de tu equipamiento en cualquier momento y recibe alertas si tu instrumento se aleja del sitio de la obra o sufre golpes o abusos inesperados.

El software Trimble AllTrak™ te permite ver el uso de los instrumentos y mantenerte al día en cuanto a requisitos de firmware, software y mantenimiento se refiere. Con Trimble L2P y AllTrak, podrás estar seguro de que tus instrumentos se mantienen actualizados y que se encuentran donde deben estar.

Tecnología Trimble VISION y SureScan

El instrumento Trimble S9 viene equipado con las tecnologías opcionales Trimble VISION™ y Trimble SureScan™. La tecnología mejorada Trimble VISION te permite dirigir tu levantamiento con imágenes de vídeo en tiempo real desde la controladora, además de crear una amplia variedad de productos a partir de las imágenes recopiladas. La tecnología Trimble SureScan de la estación total S9 te ofrece la flexibilidad de realizar escaneos ricos en características a diario sin la complejidad de configurar un sistema de escaneo independiente o cambiar a software de campo especializado. Trimble SureScan garantiza una cobertura uniforme y maximiza la eficiencia de tus escaneos.



Potente software de campo y oficina

Las controladoras de Trimble y nuestros módulos especializados del software de campo Trimble Access™ tales como Túneles, Monitorización, Tuberías y Minas ofrecen flujos de trabajo dedicados que te ayudan a realizar el trabajo más rápido. Los flujos de trabajo de Trimble Access pueden personalizarse para adaptarse a tus necesidades particulares.

En la oficina, usa el software Trimble Business Center para verificar, procesar y ajustar los datos en una sola solución de software. El software de oficina Trimble 4D Control ofrece una solución completa para la gestión de los proyectos de monitorización, tanto en tiempo real como con postproceso, que permite detectar rápidamente movimientos estructurales críticos.

Prestaciones principales

- Disponibles con exactitud angular de 0,5" ó 1"
- Trimble DR Plus o MED DR de alta precisión para trabajar con la velocidad, exactitud y fiabilidad óptimas
- Tecnologías Trimble VISION y SureScan opcionales
- Trimble L2P para la gestión de equipamiento en tiempo real
- Software de campo Trimble Access intuitivo
- Software de oficina Trimble Business Center para el procesamiento de datos rápido
- Trimble 4D Control para la gestión de monitorización

Trimble®

Trimble S9/S9 HP

Estación total

OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE LAS ESTACIONES TOTALES TRIMBLE S9 Y S9 HP

	MED	Exactitud	Control servoasistido	Trimble VISION	Sure Scan	FineLock	FineLock de largo alcance	Luz guía Tracklight
S9	DR Plus	0,5"	Robótico	Sí	Sí	Sí	No	No
	DR Plus	0,5"	Robótico	No	No	Sí	Sí	No
	DR Plus	0,5"	Robótico	No	No	Sí	No	Sí
	DR Plus	1"	Robótico o Autolock®	No	No	Sí	Sí	No
S9 HP	DR de alta precisión	0,5"	Robótico	No	No	Sí	Sí	No
	DR de alta precisión	0,5"	Robótico o Autolock	No	No	Sí	No	Sí
	DR de alta precisión	0,5"	Robótico	Sí	No	Sí	No	No
	DR de alta precisión	1"	Robótico o Autolock	Sí	No	Sí	No	No
	DR de alta precisión	1"	Robótico o Autolock	No	No	Sí	No	Sí
	DR de alta precisión	1"	Robótico o Autolock	No	No	Sí	Sí	No
	DR de alta precisión	1"	Robótico	No	No	Sí	No	No

RENDIMIENTO (DR PLUS)

MEDICIÓN ANGULAR

Tipo de sensor	Codificador absoluto con lectura diametral			
Exactitud[1]	0,5" (0,15 mgon) o 1" (0,3 mgon)			
Lectura de ángulo (apreciación)	0,1" (0,01 mgon)			
Compensador de nivelación automática	Tipo		Doble eje centrado	
	Exactitud		0,5" (0,15 mgon)	
	Alcance		± 5,4 (± 100 mgon)	

MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Exactitud (ISO)	Modo Prisma	Estándar[2]	1 mm + 2 ppm
Exactitud (RMSE)	Modo Prisma	Estándar	2 mm + 2 ppm
		Seguimiento	4 mm + 2 ppm
	Modo de reflexión directa (DR)	Estándar	2 mm + 2 ppm
		Seguimiento	4 mm + 2 ppm
	Alcance extendido		10 mm + 2 ppm

TIEMPO DE MEDICIÓN

	Modo Prisma	Estándar	1,2 s
		Seguimiento	0,4 s
	Modo de reflexión directa (DR)	Estándar	1-5 s
		Seguimiento	0,4 s

ALCANCE DE LA MEDICIÓN

	Modo Prisma (bajo condiciones despejadas estándar[3, 4])	1 prisma	2.500 m		
		Modo de largo alcance con 1 prisma	5.500 m (alcance máx.) .		
		Alcance más corto	0,2 m		
	Modo de reflexión directa (DR)		**Buena** (Buena visibilidad, luz ambiente baja)	**Normal** (Visibilidad normal, luz del sol moderada, reverberación de imagen moderada)	**Difícil** (Neblina, objeto en luz solar directa, turbulencia)
		Tarjeta de blancos (90% reflectante)[5]	1.300 m	1.300 m	1.200 m
		Tarjeta de grises (18% reflectante)[5]	600 m	600 m	550 m
		Lámina reflectante de 20 mm		1.000 m	
		Alcance más corto posible		1 m	
	Modo Alcance Extendido DR	Tarjeta de blancos (90% reflectante)[5]		2.200 m	

ESCANEO

	Alcance[3, 4]	desde 1 m hasta 250 m
	Velocidad	hasta 15 puntos/segundo
	Separación mínima entre puntos	10 mm
	Desviación típica	1,5 mm @ ≤50 m
	Exactitud de un solo punto 3D	10 mm @ ≤150 m

ESPECIFICACIONES MED (DR PLUS)

Fuente de luz	Diodo láser de pulsos de 905 nm	
Divergencia del haz	Horizontal	4 cm/100 m
	Vertical	8 cm/100 m

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Trimble S9/S9 HP

Estación total

RENDIMIENTO (DR DE ALTA PRECISIÓN)

Tipo de sensor	Codificador absoluto con lectura diametral		
Medición angular	Exactitud angular[1]		0,5" (0,15 mgon) o 1" (0,3 mgon)
	Lectura de ángulos (apreciación)		0,1" (0,01 mgon)
Compensador de nivelación automática	Tipo		Doble eje centrado
	Exactitud		0,5" (0,15 mgon)
	Alcance		± 5,4 (± 100 mgon)
MEDICIÓN DE DISTANCIAS			
Exactitud (ISO)	Modo Prisma	Estándar[2]	0,8 mm + 1 ppm
Exactitud (RMSE)	Modo Prisma	Estándar	1 mm + 1 ppm
		Seguimiento	5 mm + 2 ppm
	Modo de reflexión directa (DR)	Estándar	3 mm + 2 ppm
		Seguimiento	10 mm + 2 ppm
TIEMPO DE MEDICIÓN			
	Modo Prisma	Estándar	3 s
		Seguimiento	0,4 s
	Modo de reflexión directa (DR)	Estándar	3–15 s
		Seguimiento	0,4 s
ALCANCE			
Modo Prisma (bajo condiciones despejadas estándar[3, 4])	1 prisma		3.000 m
	Modo de largo alcance con 1 prisma		5.000 m
	Modo de largo alcance con 3 prismas		7.000 m
	Alcance más corto		1,5 m

		Buena (Buena visibilidad,luz ambiente baja)	**Normal** (Visibilidad normal, luz del sol moderada, reverberación de imagen moderada)	**Difícil** (Neblina, objeto en luz solar directa, turbulencia)
Modo de reflexión directa (DR)	Tarjeta de blancos (90% reflectante)[5]	>150 m	150 m	70 m
	Tarjeta de grises (18% reflectante)[5]	>120 m	120 m	50 m
Alcance más corto	1,5 m			

ESPECIFICACIONES MED (DR DE ALTA PRECISIÓN)

Fuente de luz	Diodo láser de pulsos de 660 nm	
Divergencia del haz	Horizontal	4 cm/100 m
	Vertical	4 cm/100 m

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

NIVELACIÓN	
Nivel circular en base nivelante	8′/2 mm
Nivel electrónico de dos ejes en la pantalla de cristal líquido con una resolución de	1" (0,3 mgon)
SISTEMA SERVOASISTIDO	
Tecnología servoasistida MagDrive	Sensor angular servoasistido integrado, control electromagnético directo
Velocidad de rotación	115 grados/s (128 grados centesimales/s)
Tiempo de rotación de Círculo Directo a Círculo Inverso	2,6 s
Velocidad de posicionamiento 180 grados (200 gon)	2,6 s
Mandos coaxiales y movimiento lento	Servoasistido, ajuste fino por fricción
CENTRADO	
Sistema de centrado	Trimble de tres contactos
Plomada óptica	Plomada óptica integrada
Aumentos/distancia de enfoque más corta	2,3×/0,5 m al infinito

TELESCOPIO			
Aumentos	30×	Distancia de enfoque	1,5 m al infinito
Apertura	40 mm	Cruz filar iluminada	Variable (10 posiciones)
Campo visual en 100 m	2,6 m en 100 m	Enfoque automático	Estándar
CÁMARA (NO DISPONIBLE EN TODOS LOS MODELOS)			
Chip	Sensor de imagen digital color	Zoom digital	4 posiciones (1x, 2x, 4x, 8x)
Resolución	2048 x 1536 píxeles	Exposición	Punto, HDR, Automática
Distancia focal	23 mm	Brillo	A definir por el usuario
Profundidad de campo	3 m al infinito	Almacenamiento de imágenes	Hasta 2048 x 1536 píxeles
Campo de visión	16,5° x 12,3° (18,3 gon x 13,7 gon)	Formato de archivo	JPEG

FUENTE DE ALIMENTACIÓN	
Batería interna	Batería de ión-litio recargable de 10,8 V, 6,5 Ah
Fuente de alimentación externa	Sólo 12 V externa

FICHA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Trimble S9/S9 HP

Estación total

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA cont...

FUENTE DE ALIMENTACIÓN cont...		
Tiempo de funcionamiento[6]	Una batería interna	Aprox. 6,5 horas
	Con tres baterías internas en un adaptador para batería múltiple	Aprox. 18 horas
	Soporte robótico con una batería interna	13,5 horas
Tiempo de funcionamiento con vídeo robótico[6]	Una batería	5,5 horas
	Tres baterías en el adaptador de batería múltiple	17 horas

PESO Y DIMENSIONES			
Instrumento (Autolock)	5,4 kg	Base nivelante	0,7 kg
Instrumento (Robótico)	5,5 kg	Batería interna	0,35 kg
Controlador Trimble CU	0,4 kg	Altura del eje de muñones	196 mm

LÁSER DE CLASE (DR PLUS)		LÁSER DE CLASE (DR HP)	
MED	Láser de clase 1	MED	Láser de clase 1 en modo Prisma, Láser de clase 2 en modo DR
Puntero láser coaxial (estándar)	Láser de clase 2	Puntero láser coaxial (estándar)	Láser de clase 2
Clase de láser de producto en general	Láser de clase 2	Clase de láser de producto en general	Láser de clase 2

MEDICIÓN ROBÓTICA Y AUTOLOCK

Prismas pasivos	500 m–700 m	
Prisma Trimble MultiTrack™	800 m	
Prisma Trimble Active Track 360 (MED DR Plus)	500 m	
Prisma Trimble Active Track 360 (MED DR alta precisión)	100 m	
Precisión de puntería Autolock a 200 m (Desviación típica)[4]	Prismas pasivos	<2 mm
	Prisma Trimble MultiTrack	<2 mm
	Prisma Trimble Active Track 360	<2 mm
Distancia de búsqueda más corta	0,2 m	
Tipo de radio interna/externa	Radios de 2,4 GHz de amplio espectro por saltos de frecuencia	
Tiempo de búsqueda (típico)[8]	2–10 s	

FINELOCK

Precisión de puntería FineLock a 300 m	(desviación típica)[4]	<1 mm
	Alcance a prismas pasivos (mín–máx)[4]	20 m–700 m
	Separación mínima entre prismas a 200 m	0,5 m
FineLock de largo alcance (no disponible en todos los modelos)	Precisión de puntería a 2.500 m (desviación típica)[4]	<10 mm
	Alcance a prismas pasivos (mín–máx)[4, 9]	250 m–2.500 m
	Separación mínima entre prismas a 2.500 m	0,5 m

BÚSQUEDA GPS/GEOLOCK

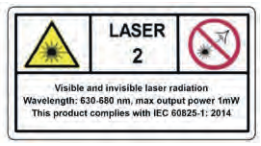
Búsqueda GPS/GeoLock	360 grados (400 grados centesimales) o ventana de búsqueda horizontal y vertical definida
Tiempo de adquisición de la solución[10]	15–30 s
Tiempo de readquisición del prisma	<3 s
Alcance	Límites del alcance robótico y Autolock

OTRAS ESPECIFICACIONES

Luz guía Tracklight incorporada	No está disponible en todos los modelos	Humedad	Hasta 100% (con condensación)
Temperatura de funcionamiento	De -20 °C a +50 °C (de -4 °F a +122 °F)	COMUNICACIÓN	USB, en serie, Bluetooth®[7]
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C a +70 °C (de -40 °F a +158 °F)	SEGURIDAD	Protección con contraseña de doble capa, L2P[11]
A prueba de polvo e impermeable	IP65	Velocidad de seguimiento	10 Hz

1 Desviación típica de conformidad con ISO17123-3.
2 Desviación típica de conformidad con ISO17123-4.
3 Claridad estándar: Sin neblina. Cielo cubierto o luz solar con reverberación de imagen muy moderada.
4 El alcance y la exactitud dependen de las condiciones atmosféricas, el tamaño de los prismas y la radiación de fondo.
5 Tarjeta de grises Kodak, Catálogo número E1527795.
6 La capacidad a –20 °C es el 75% de la capacidad a +20 °C.
7 Las autorizaciones para los instrumentos con tecnología Bluetooth son específicas a cada país. Para más información, ponte en contacto con tu distribuidor local autorizado de Trimble.
8 Depende del tamaño de la ventana de búsqueda seleccionada.
9 FineLock de largo alcance puede usarse con FineLock estándar a partir de 20 m.
10 El tiempo de adquisición de la solución depende de la geometría de la solución y de la calidad de la posición GPS.
11 La funcionalidad y la disponibilidad varían según la región.

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.



Contacta con tu distribuidor local hoy mismo

AMÉRICA DEL NORTE
Trimble Inc.
10368 Westmoor Drive
Westminster CO 80021
ESTADOS UNIDOS

EUROPA
Trimble Services GmbH
Am Prime Parc 11
65479 Raunheim
ALEMANIA

ASIA-PACÍFICO
Trimble Navigation
Singapore PTE Limited
3 HarbourFront Place
#13-02 HarbourFront Tower Two
Singapore 099254
SINGAPUR

© 2015–2024 Trimble Inc. Reservados todos los derechos. Trimble y el logo del Globo terráqueo y el Triángulo, y Autolock son marcas comerciales de Trimble Inc. registradas en los Estados Unidos y en otros países. 4D Control, Access, AllTrak, FineLock, MagDrive, MultiTrack, SureScan, y VISION son marcas comerciales de Trimble Inc. La marca y los logotipos de Bluetooth pertenecen a Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso de los mismos por Trimble Inc. se hace bajo licencia. Todas las otras marcas son propiedad de sus respectivos titulares. NP 022516-155J-es-ES (04/24)

Trimble TCU5

MODELO 2
CONTROLADOR PARA LAS ESTACIONES TOTALES TRIMBLE SERIE S



Tome el control de su forma de trabajar.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Combina el software de campo Trimble® Access™ más reciente con las estaciones totales Trimble serie S de Trimble
- Conectividad Wi-Fi y compatibilidad con Trimble Sync Manager
- Sistema operativoAndroid™
- Pantalla multitáctil de 5 pulgadas
- Fácil de transportar, agiliza la transferencia de datos en la oficina a través de la cuna de comunicaciones
- Flexibilidad en el campo: puede usarse como unidad de control integrada o como colector de datos robótico
- Conectividad Bluetooth para receptores GNSS y dispositivos auxiliares

Más información:
geospatial.trimble.com/TCU5

Controlador Trimble TCU5 MODELO 2

CARACTERÍSTICAS ESTÁNDARES
- Wi-Fi IEEE 802.11 a/b/g/n 2.4 GHz / 5 GHz banda doble
- Pantalla de 5,0 pulgadas con retroiluminación LED e interfaz capacitiva multitáctil
- Unidad de microprocesador (MPU) de la serie i.MX 6 de 32 bits, ARM Cortex-A9 de doble núcleo
- 2 GB de RAM
- 16 GB de memoria Flash
- Altavoz integrado
- Bluetooth® v 4.1

SISTEMA OPERATIVO
- Android 7.1.1 (Nougat)
- Idiomas disponibles: Afrikáans, azerí, búlgaro, checo, danés, holandés, inglés, finlandés, francés, alemán, griego, hindi, húngaro, italiano, japonés, coreano, lituano, noruego (Bokmål), polaco, portugués (Portugal y Brasil), rumano, ruso, serbio (cirílico), chino simplificado, español, sueco, turco
- El paquete de software incluye: Trimble Installation Manager

ACCESORIOS ESTÁNDARES
- Cable USB
- Cuna de comunicaciones con suministro de alimentación eléctrica incluido

ACCESORIOS OPCIONALES
- Soporte para jalón
- Soporte robótico

APLICACIONES DE SOFTWARE COMPATIBLES
- Trimble Access
- Trimble Precision SDK para Android

INSTRUMENTOS COMPATIBLES
- Estaciones totales robóticas Trimble S5, S7, S9, S9 HP

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y FÍSICAS

Tamaño	176 mm x 112 mm x 30 mm
Peso	437 g
Procesador	MPU de la serie i.MX 6 de 32 bits, ARM Cortex-A9 de doble núcleo
Frecuencia reloj	800 MHz
Memoria	2 GB de RAM
Almacenamiento	16 GB
Teclado de interfaz del usuario	Botón de encendido/apagado, tecla Spider, tecla Intro, 3 teclas Android estándares
Audio	Altavoz integrado

PANTALLA TÁCTIL

Tamaño	5,0" capacitiva multitáctil
Resolución	1280 x 720

ESPECIFICACIONES MEDIOAMBIENTALES

Temperatura	
De funcionamiento	-20 °C a +50 °C
De almacenamiento	-30 °C a +70 °C
Humedad	95% sin condensación (EN60068-2-30)
Protección contra la intrusión de agua y polvo	IP65
Caída libre	1 m (EN 60068-2-31)



Contacte a su distribuidor local autorizado de Trimble para obtener más información.

AMÉRICA DEL NORTE
Trimble Inc.
10368 Westmoor Dr
Wesminster CO 80021
ESTADOS UNIDOS

EUROPA
Trimble Germany GmbH
Am Prime Parc 11
65479 Raunheim
ALEMANIA

ASIA-PACÍFICO
Trimble Navigation
Singapore PTE Limited
3 HarbourFront Place
#13-02 HarbourFront Tower Two
Singapore 099254
SINGAPUR

© 2020–2022, Trimble Inc. Reservados todos los derechos. Trimble y el logo del Globo terráqueo y el Triángulo son marcas comerciales de Trimble Inc., registradas en los Estados Unidos y en otros países. Access es una marca comercial de Trimble Inc. Google, Android y otras marcas son marcas comerciales de Google LLC. La marca con la palabra Bluetooth y los logos son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y todo uso de dichas marcas por parte de Trimble Inc. es bajo licencia. Todas las otras marcas comerciales son propiedad de sus respectivos titulares. NP 022516-672-es-AR (06/22)

INFO SHEET

Trimble ST30

SMART TARGET



This is what smart looks like

In the demanding world of surveying and construction, deadlines are tight and every measurement must be precise. You face diverse challenges daily, from intricate topographic surveys to critical design stakeouts. Traditional methods require meticulous leveling, offset measurements or additional instrument setups, which can be time-consuming. What if you could work faster while maintaining high accuracy, transforming every job site?

The **Trimble® ST30 smart target** combines optical tilt compensation, GNSS capabilities, automatic rod height and best-in-class tracking into a single, highly versatile system for maximum accuracy and productivity.

Trimble

Powerful features, unrivaled performance



Optical and GNSS tilt compensation
Measure faster in the field. Eliminate pole leveling with Trimble Inertial Platform™ (TIP™) technology.



One compact system
Seamlessly transition between optical and survey-grade GNSS workflows without switching equipment.



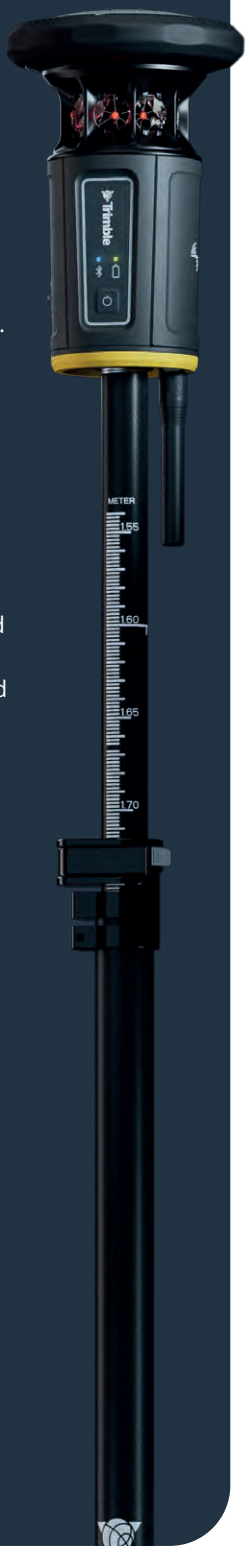
Automatic rod height
Avoid rework in the field and office. The rod height is fully adjustable and synchronized with field software so you can set it to any height and simply keep working.



Relentless tracking
Trimble active tracking, target ID and GeoLock ensures the ST30 stays locked or re-locks instantly — zero manual effort, zero downtime.



Engineered to endure
Built to withstand daily wear and tear, the ST30 is rigorously drop-tested, vibration-tested and IP-rated for dust and water protection.



Unlock new possibilities

The Trimble ST30 smart target saves time and accelerates your fieldwork with Trimble TIP tilt compensation for both total station and GNSS measurements. You no longer need to carefully level the rod for every shot, dramatically speeding up topographic surveys and stakeout tasks. This capability also lets you measure previously inaccessible or hard-to-reach points with ease, whether you are measuring building corners, inverts or overhead structures. Minimize extra steps and eliminate the complexities of COGO offsets.

From optical to GNSS, effortlessly

Experience a new level of surveying versatility with the ST30's fully integrated optical and GNSS functionality. This innovation removes the need for a standalone GNSS receiver, streamlining your equipment and simplifying your workflow. You can switch between optical and GNSS measurements, adapting to any job site conditions with ease so you can focus on the job, not the equipment.

Built-in confidence

Say goodbye to costly rework caused by incorrect rod height entries or misleveled rods. The ST30 features automatic rod height and tilt compensation, seamlessly synced with your Trimble field software. This eliminates the most common field errors, providing you with continuous peace of mind and data integrity.

Best-in-class optical tracking

Trimble active tracking and target ID ensure you're always on the right prism. If line-of-sight is interrupted, Trimble GeoLock™ technology paired with the ST30 uses the integrated GNSS and built-in Trimble RTX® corrections to regain lock automatically. No manual searching or lost time — just an intelligent system that keeps pace with you, ensuring you never have to stop to regain a lock. The ST30 comes standard with RTX corrections for GeoLock, no subscription required.

Connected workflow

Leave disconnected tools behind. The ST30 integrates seamlessly with the Trimble ecosystem to connect your hardware, field, cloud and office software workflows, ensuring data, teams and processes stay aligned from start to finish.

ST30: Versatility for every task

ST30 GNSS capabilities

Unlock the full potential of your ST30 with an optional GNSS subscription. Powered by the Trimble ProPoint® GNSS technology engine, the ST30 can switch between measuring with optical precision and GNSS speed instantly while utilizing the same hardware in a single job file. This ensures you always have the right tool for the task at hand without having to change equipment. Integrated tilt compensation for both workflows eliminates the need to level the rod, making it easy to capture inaccessible points and remove complex COGO offsets from your daily routine.

Experience the power of GNSS right out of the box. Every ST30 uses integrated GNSS and Trimble RTX corrections to power GeoLock automated target tracking. Combined with active tracking and target ID, the ST30 eliminates the need to search for a target. Whether you walk behind a vehicle or a massive structure, the system stays ready to work the second you have line of sight.

While RTX corrections for GeoLock are included standard with the ST30, using Trimble RTX as your primary correction source for standalone GNSS surveying requires a separate subscription. Alternatively, you can use an external network correction source such as VRS, or configure the Trimble Internet Base Station Service (IBSS) directly through your field software.

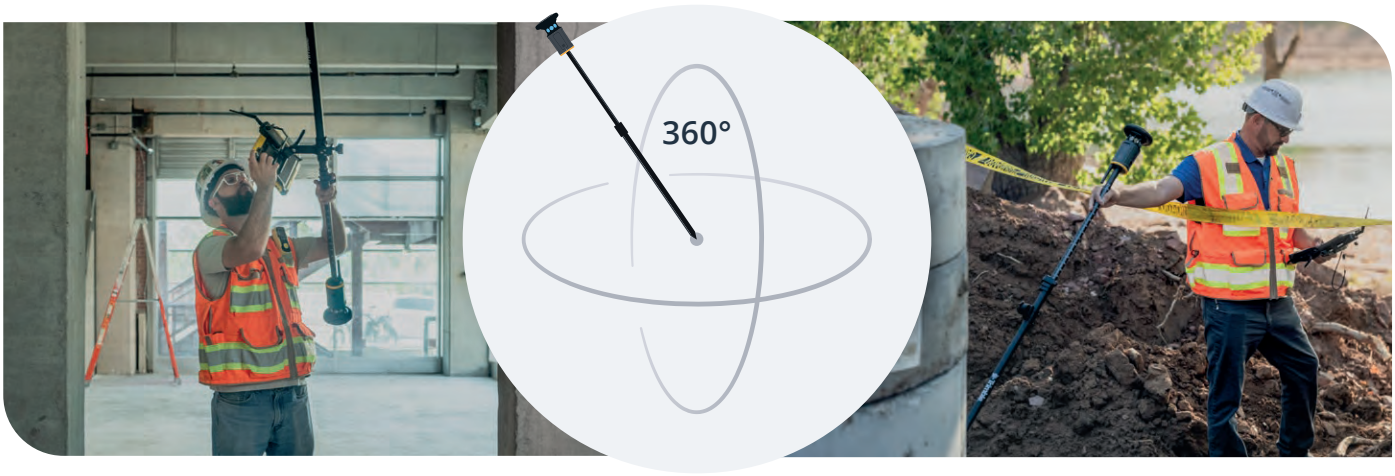
ST30 key features			
eBubble	✓	**GeoLock with Trimble RTX corrections**	✓
Passive tracking	✓	**Automatic rod height**	✓
Active tracking	✓	**Tilt-compensated measurements**	✓
Target ID	✓	**GNSS rover**	Optional subscription



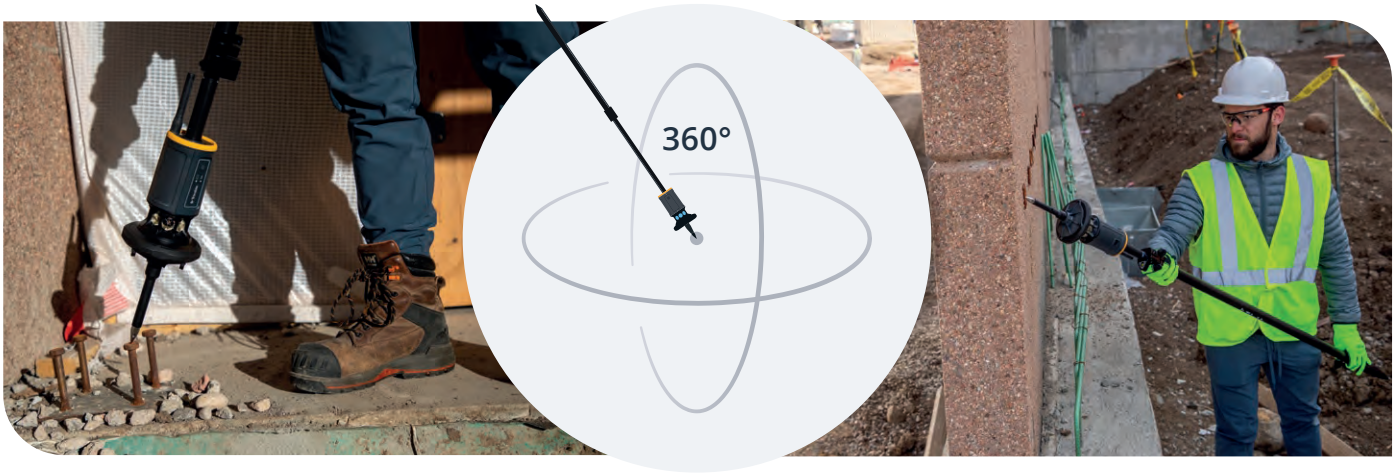
Ways to use the ST30

Whether you're measuring the ground or above your head, right side up or upside down, indoors or outdoors, the ST30 makes measurements easier.

Measure hard-to-reach spots with the 2.6 m telescopic rod.



Meet the tightest tolerances with the top mount accessory.



Trimble Protected protection plans

Add a Trimble Protected protection plan for worry-free ownership over and above the standard Trimble product warranty. For details, visit trimbleprotected.com or contact a local Trimble dealer.

© 2026, Trimble Inc. All rights reserved. Trimble, the Globe & Triangle logo, ProPoint and Trimble RTX are trademarks of Trimble Inc., registered in the United States and in other countries. GeoLock, Trimble Inertial Platform and TIP are trademarks of Trimble Inc. All other trademarks are the property of their respective owners. PN 022516-787 (09/26)



Opera XR

TECHNICAL SPECIFICATIONS

N° of channels	2
Central Frequencies	Dual 200 MHz and 900 MHz
Inspection Range	80 MHz – 1500 MHz
Technology	EsT – Equalized scrambled Technology (Patented Technology)
Dimension (folded for transport)	750x625x420 mm | 30x25x17 in
Dimension (in use)	750x625x1000 mm | 30x25x40 in
Weight	20kg | 44 lbs
Operating Temperature	-20 °C to +50 °C | -4 °F to 122 °F IEC 60068 2-1/2
Vibration	Compliant with IEC 60068-2-64:2012
Shock	Compliant with IEC 60068-2-31:2011
Certification	CE, UKCA, FCC, IC
Polarization	Configuration: HH and VV
Positioning	Encoder, external GPS and TPS
Power Consumption	Acquisition: 16W | Stand-by: 12W
Operating Time	4 h with #1 battery 8 h with #2 battery Operating time can be extended by hot swap capability
Wheels	4XØ310 mm (default) - 4xØ380 mm (optional) 4XØ12 in (default) - 4xØ15 in (optional)
Environmental	IP65

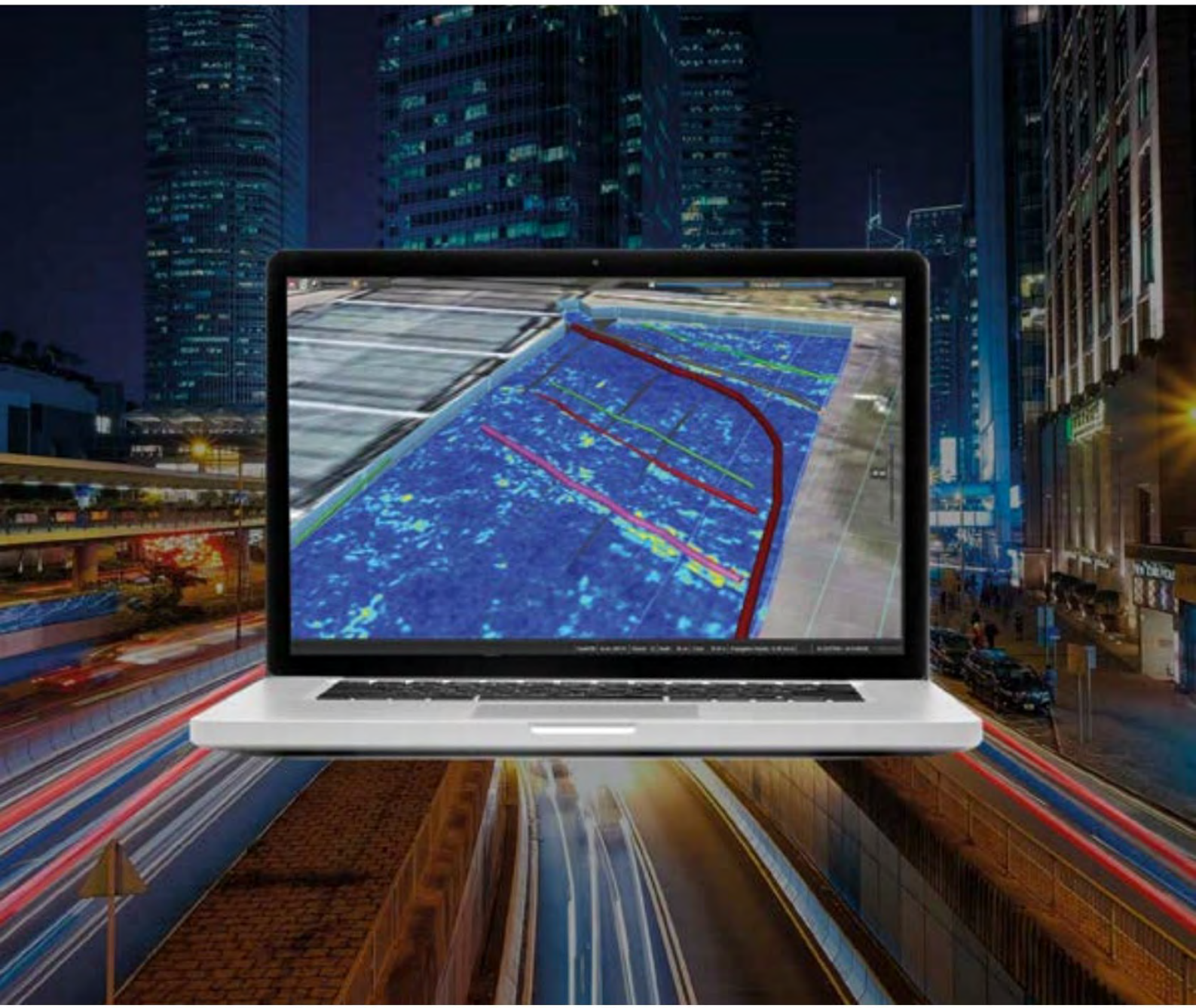
SOFTWARE SPECIFICATIONS

uMap – Data collection software	Automatic calibration for an easy and quick start-up Visualization and storage of radar data Real-time visualization of radar tomography (time slices) Import of cartography of the surveyed area from different sources for visualising geo-referenced underground asset position in real time. Connection with NMEA positioning device Multilanguage support Metric and Imperial units Export, store, share and access data on major Cloud service providers for a streamlined workflow in utility detection On site target marking Automatic report generation
IQMaps – Processing Software	Advanced 3D processing software with a direct export link to AutoCAD Export, store, share and access data on major Cloud service providers for a streamlined workflow in utility detection
Recommended Tablet	Panasonic FZ-G2



Mapas IQ

La nueva frontera en el análisis de datos GPR



Se reduce el tiempo de inactividad con el nuevo software de posprocesamiento.

Proporcionando procesamiento y visualización en tiempo real.

IDS GeoRadar: Líder en multifrecuencia y multicanal.
Radar de penetración terrestre

www.idsgeoradar.com

Mapas IQ

La nueva frontera en el análisis de datos GPR

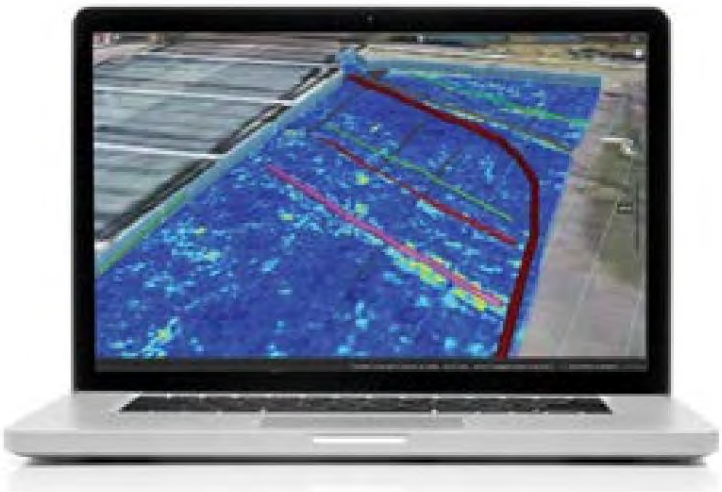
APLICACIONES IQMAPS

IQMaps es una nueva aplicación de software de posprocesamiento para el análisis avanzado de datos GPR, que proporciona una interfaz rápida entre el usuario y los datos GPR. Se ha reducido el tiempo de procesamiento y, simultáneamente, se han introducido el procesamiento en tiempo real y la visualización 3D. Permite procesar, analizar e inspeccionar fácilmente los datos de sistemas de radar de matriz densa.
IQMaps ofrece un enfoque paso a paso para guiar al usuario en la realización del mejor y más rápido análisis de datos con la ayuda de una herramienta de procesamiento y análisis personalizable, tanto para usuarios expertos como para principiantes, en la elaboración de mapas de servicios públicos para proyectos de gran envergadura, así como en estudios arqueológicos y ambientales. IQMaps también permite integrar datos recopilados por diferentes sistemas en un solo proyecto, lo que facilita, agiliza y completa la adquisición y el análisis de datos.

IQMaps está disponible para Stream UP, Stream DP, Opera Duo, Chaser XR, Leica DS2000 y Leica DSX.



Vista 3D, alta capacidad de respuesta, interfaz de usuario personalizada para un análisis inmersivo de datos subterráneos.



La gestión inteligente de objetivos permite extraer fácilmente elementos subterráneos y aumentar la productividad.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE IQMAPS

- La facilidad de uso y la productividad han aumentado drásticamente (hasta 20.000 m² en una jornada laboral).
- Procesamiento en tiempo real y visualización inmersiva en 3D
- Interfaz receptiva e intuitiva con gran cantidad de datos
- Integración en un solo proyecto de datos recopilados por diferentes dispositivos como: Stream UP, Stream DP, Opera Duo, Chaser XR, Leica DS2000 y Leica DSX
- Disponibilidad de la vista de datos de escaneo A, para una visión más completa y investigación avanzada de datos

BENEFICIOS DE IQMAPS

- Una realidad inmersiva durante la fase de postprocesamiento
- No hay límite en el uso del software incluso para la adquisición de grandes áreas
- Procesamiento de datos de todas las soluciones de la familia Stream
- Exportar, almacenar, compartir y acceder a datos a través de las principales plataformas Proveedores de servicios en la nube

AiMaps PARA IQMAPS

AiMaps es una solución de aprendizaje profundo para IQMaps que aprovecha la plataforma avanzada HxDR de Hexagon para la captura de la realidad.
AiMaps es una valiosa solución SaaS que ejecuta un procesamiento inteligente de datos en la nube para obtener una tomografía mejorada.
Maximizando su capacidad de detección de servicios subterráneos.

IDS GeoRadar Srl
idsgeoradar.com
Via Augusto Righi 6, 6A, 8 56121 Ospedaletto (PI) Italia
Tel. +39 050 098 9300
salesdept@idsgeoradar.com

Síguenos en:
linkedin.com/company/ids-georadar

C-thrue XS

The compact hand-sized GPR with dual polarization
to never miss a detail in one scan



Make concrete inspection and data collection fast and simple: full target detection with maximum data accuracy

IDS GeoRadar: The leader in multi-frequency and multi-channel Ground Penetrating Radar

www.idsgeoradar.com

C-thrue XS

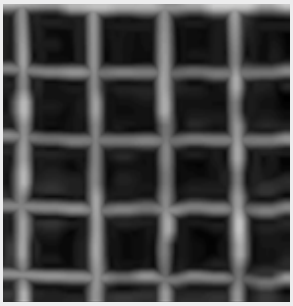
The compact hand-sized GPR with dual polarization
to never miss a detail in one scan

C-thrue XS is the compact dual polarized GPR system for concrete inspection: the smallest and lightest antenna on the market capable of detecting shallow and deep targets in one scan. C-thrue XS, adding to the C-thrue product family, allows the most accurate scanning performance and real-time analysis of concrete structures with a hand-sized device able to perform in-depth inspections.

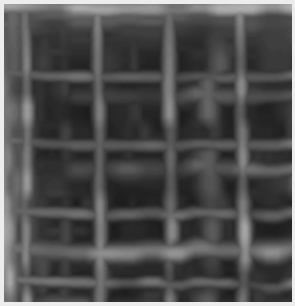
DUAL ANTENNA POLARIZATION: DETECT SHALLOW AND DEEPER TARGETS IN A SINGLE MOVE.

The dual polarization mode makes concrete inspection fast and simple with the most accurate scanning performance to easily locate and identify rebars, ducts, cables and other objects.

While other devices without dual polarization require to scan the inspection area twice to get the big picture, C-thrue XS - thanks to its dual polarized antenna - allows the detection of both first and deeper levels of rebars in a single swath.



Standard GPR visualisation



C-thrue XS visualisation

MAXIMIZED DETECTION FOR UNMATCHED PRODUCTIVITY

C-thrue XS leverages dual polarisation technology to display both HH and VV channels in a single action.
Increasing confidence in data interpretation, C-thrue XS provides the highest quality data with the most accurate real-time results while also saving time for data collection.

IMPROVED ERGONOMICS BOOSTING USABILITY

Ergonomically designed for a maximum user experience, C-thrue XS is a hand-sized GPR solution offering superior usability and reduced fatigue in long-term use. The compact device allows easy reach to inaccessible areas such as corners and around obstructions making concrete inspection simple and efficient.

SUPERIOR VERSATILITY ACROSS DIFFERENT ENVIRONMENTS

C-thrue XS offers a top level performance across different concrete inspection scenarios: from low to high level walls, to ceilings and hard to reach areas.
A compact and light telescopic pole and an external controller allow C-thrue XS to maximize its reach in concrete scanning operations across challenging locations.



Real-time investigation of concrete structures is fast and simple with C-thrue XS: maximized detection with reduced user's fatigue.



C-thrue XS's compact size and light weight allow to easily investigate hard to reach areas and around obstructions.

Multiple configurations: stand-alone or integrated use.

Offering the maximum flexibility, C-thrue XS is available in two configurations:

- **STANDALONE**: Easily scan across any concrete inspection scenario with C-thrue XS and promptly visualize the collected data results on your tablet

- **INTEGRATED USE WITH C-THRUE**: C-thrue XS' combined use with C-thrue allows to cover any jobsite challenge and quickly visualize data on C-thrue's multi-touch display



C-thrue XS can be connected via LAN to the C-thrue device allowing for a real-time visualization of the collected data on the multi-touch display.

DUAL POLARISATION

- Detection of both first and deeper levels
- In-depth inspections in one scan
- Saves time and maximises productivity

SPECIFICATIONS

- Sensor frequency: 2.0 GHz
- Polarization: Configuration HH and VV
- Depth range: 0-100 cm (0-40 in.)
- Connectivity: Ethernet to laptop / C-thrue
- Size: 14.5x8.3x8 (cm) - 5.7x3.2x3.1 (in.)
- Weight: 0.45 kg (0.99 lb)
- Environmental: IP65
- Compliant with: CE, FCC, IC

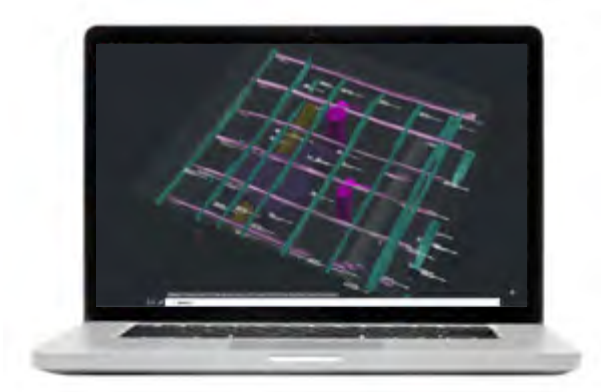
ACCESSORIES

- C-thrue XS External Controller
- C-thrue XS Handle: Telescoping pole



NDT Reveal

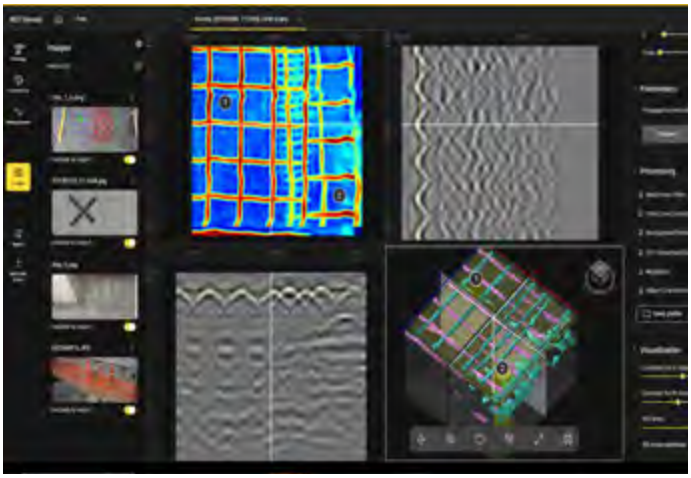
NDT Reveal is a desktop software to organize and share GPR data collected with C-thrue and C-thrue XS. This CAD based software is able to provide a complete data analysis and reporting for jobsite surveys.
With NDT Reveal users can attach their jobsite surveys directly to their CAD drawing to seamlessly organize and manage complex Building and Construction projects.



NDT Reveal optimizes the office work flow by using a single software suite for both GPR data analysis and reporting

NDT Reveal software allows users to:

- Display the 2D and 3D GPR data, manage and store all the detected features
- Create and share digital exports (DXF and DWG format) and job site reports (on-site photos, sketches, CSV)



IDS GeoRadar

IDS GeoRadar, part of Hexagon, provides products and solutions, based on radar technology, for mining, civil engineering and monitoring applications. The company is a leading provider of Ground Penetrating Radar (GPR) and Interferometric Radar solutions worldwide.

IDS GeoRadar is committed to delivering best-in-class performance solutions and to the pursuit of product excellence, through the creation of application-specific, innovative and cost-efficient systems for a wide range of applications including mining, utility detection and mapping, civil engineering, geology, archaeology and public safety.

Hexagon (Nasdaq Stockholm: HEXA B) has approximately 23,000 employees in 50 countries and net sales of approximately 4.3bn EUR.

Learn more at hexagon.com and follow us @HexagonAB.

IDS GeoRadar Srl
idsgeoradar.com

Via Augusto Righi 6, 6A, 8, 56121 Pisa (PI) Italy
Tel. +39 050 098 9300
salesdept@idsgeoradar.com

Follow us on:

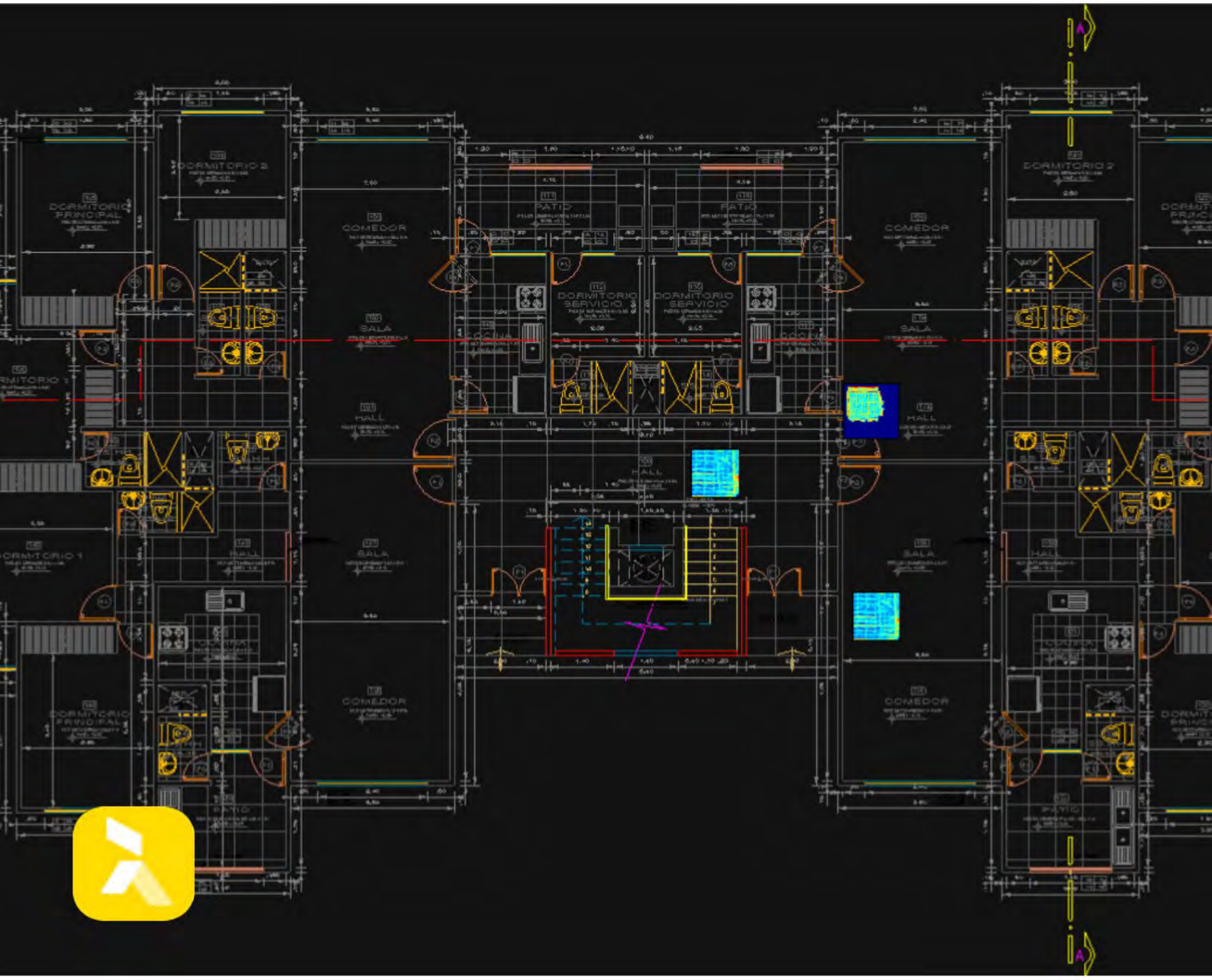
linkedin.com/company/ids-georadar

© 2024 Hexagon AB and/or its subsidiaries and affiliates.
IDS GeoRadar is part of Hexagon. All rights reserved.

HEXAGON | IDS GeoRadar

Revelación de END

Software profesional de georradar basado en CAD para inspecciones de construcción y edificación.



Organice y comparta los resultados de sus datos de GPR para un análisis exhaustivo de las inspecciones de hormigón.

IDS GeoRadar: Líder en multifrecuencia y multicanal.
Radar de penetración terrestre

www.idsgeoradar.com

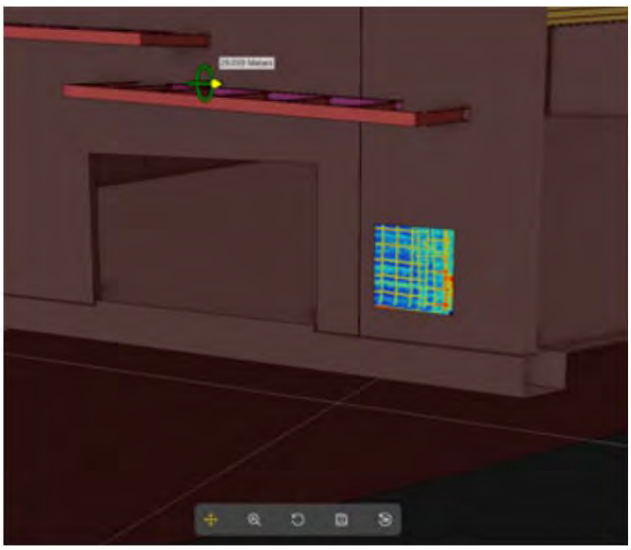
Revelación de END

Software profesional de georradar basado en CAD para inspecciones de construcción y edificación.

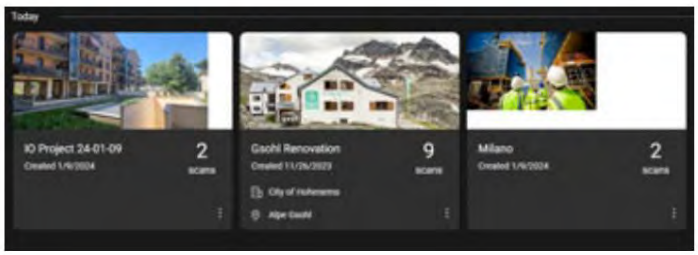
APLICACIONES DE REVELACIÓN DE END

NDT Reveal es el software profesional de escritorio para GPR, diseñado para el procesamiento y análisis de datos recopilados por los dispositivos de inspección de hormigón C-thrue y C-thrue XS. NDT Reveal le permite organizar y compartir sus datos GPR de forma eficaz, a la vez que optimiza su flujo de trabajo en el procesamiento y análisis de datos. Disfrute de una visión general precisa y completa de los datos GPR, con una fácil integración de las actividades de inspección en campo en el panorama general de los proyectos de construcción.

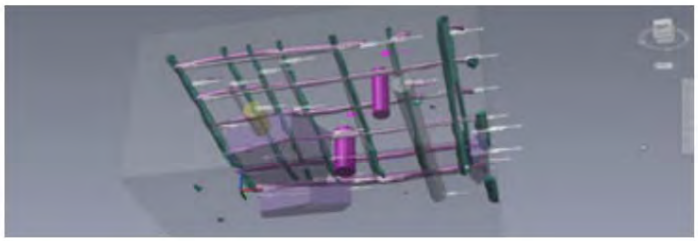
NDT Reveal es un software basado en CAD con una interfaz intuitiva y fácil de usar. Importe archivos CAD estándar de la industria en formatos 2D y 3D (por ejemplo, DXF, DWG), junto con archivos en formato ráster (por ejemplo, JPG, PNG) a la plataforma NDT Reveal y combínelos sin problemas con los datos de GPR recopilados en su sitio para visualizar con precisión las barras de refuerzo, los cables de postensado, los huecos y las áreas de perforación seguras con exactitud y confianza.



Con NDT Reveal, los estudios de georradar y los datos recopilados in situ pueden ubicarse directamente en el dibujo CAD 2D o 3D.



NDT Reveal permite la gestión fluida de sus numerosos y diversos proyectos: configure, organice y supervise las actividades en curso en múltiples lugares de trabajo.



Exporte fácilmente los detalles del área objetivo a archivos en formato CAD 3D: visualice claramente la posición de las barras de refuerzo, los conductos y los agujeros de perforación.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE NDT

- Localice los levantamientos topográficos de GPR en el dibujo CAD.
- Visualizar datos GPR 2D y 3D e insertar características
  (p. ej., barras de refuerzo, huecos para cables de postensado y zonas de perforación)
- Generar exportaciones digitales: formato DXF y DWG
- Informes del lugar de trabajo con datos GPR 2D y 3D de
  Elementos detectados, fotos, bocetos y tablas CSV.



Para un análisis exhaustivo de los datos del GPR, explore las diferentes vistas del radar (escaneo B, escaneo C y modelo 3D) y los detalles del estudio (fotos, bocetos, imágenes).

BENEFICIOS DE LAS ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

- Descripción general precisa de su edificio y
  Proyectos de construcción
- Visualización integrada de datos, fotos y bocetos
- Informes de obra fáciles de crear y completar

IDS GeoRadar Srl

idsgeoradar.com

Via Augusto Righi 6, 6A, 8 56121 Ospedaletto (PI) Italia
Tel. +39 050 098 9300

salesdept@idsgeoradar.com

Síguenos en:
linkedin.com/company/ids-georadar

¡Tienda oficial ya disponible para clientes en Filipinas! Compra ahora

Especificaciones

Aeronave

Peso al despegue	249,9 g. El peso del producto puede variar debido a diferencias en los materiales del lote y otros factores. El peso real es de aproximadamente 249,9 g al producto real. Antes de volar con la Batería de Vuelo Inteligente o la Batería de Vuelo Inteligente Plus, verifique y cumpla con las leyes y reg para confirmar si se requiere registro o una inspección. La Batería de Vuelo Inteligente Plus no se vende en Europa.
Dimensiones	Plegado (sin hélices): 157 × 95 × 68 mm (largo × ancho × alto) Desplegado (con hélices): 304 × 380 × 91 mm (largo × ancho × alto)
Velocidad máxima de ascenso	10 m/s (modo S) 6 m/s (modo N) 3 m/s (modo C)
Velocidad máxima de descenso	8 m/s (modo S, con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Plus) 6 m/s (modo S, con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro) 6 m/s (modo N) 3 m/s (modo C)
Velocidad horizontal máxima	19 m/s (modo S, con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Plus) 18 m/s (modo S, con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro) 15 m/s (estado de seguimiento) Medido en un túnel de viento controlado en condiciones equivalentes a operación sin viento y a nivel del mar, con la aeronave ascendiendo v una altura de 1,5 metros sobre el suelo. La experiencia real puede variar según el entorno, el uso y la versión del firmware.
Altitud máxima de despegue	6000 m (con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro) 4500 m (con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Plus) 2000 m (con el protector de hélices de liberación rápida de 360° DJI Mini 5 Pro (con hélices integradas))
Tiempo máximo de vuelo	36 minutos (usando la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro) Medido en un entorno de túnel de viento controlado bajo condiciones equivalentes a operación sin viento y altitud a nivel del mar, con la aero hacia adelante a una velocidad constante de 21,6 km/h, la acción de evitación de obstáculos configurada en Freno y la cámara en modo Foto, forzoso debido al agotamiento de la batería. La experiencia real puede variar dependiendo del entorno, el uso y la versión del firmware. 52 minutos (usando la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Plus) Medido en un entorno de túnel de viento controlado bajo condiciones equivalentes a operación sin viento y altitud a nivel del m aero hacia adelante a una velocidad constante de 25,2 km/h, la acción de evitación de obstáculos configurada en Freno y la cámara e oto, forzoso debido al agotamiento de la batería. La experiencia real puede variar dependiendo del entorno, el uso y la versión del firmware.
Tiempo de vuelo típico	21 minutos (con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro) 33 minutos (con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Plus) Medido a nivel del mar en un entorno ventoso, con la aeronave despegando con la batería completamente cargada, la acción de evitación de configurada en Freno y la cámara configurada para grabar a 4K/60fps. Después del despegue, la aeronave asciende a 120 m y vuela hacia ade m/s antes de que comience la grabación (aproximadamente 15 minutos de grabación con la batería de vuelo inteligente y aproximadamente

batería de vuelo inteligente Plus). Durante la grabación, la aeronave ajusta los movimientos del gimbal y su posición de vuelo a velocidades d una distancia total de aproximadamente 2 km, mientras se mantiene en vuelo estacionario durante el tiempo restante. La aeronave se mant estacionario hasta que aparece un recordatorio de RTH, luego inicia el RTH automático y completa un aterrizaje seguro. Los datos son solo de Siempre preste atención a los recordatorios en la aplicación durante su vuelo.

Distancia máxima de vuelo	21 km (con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro) 32 km (con la batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Plus) Medido en un túnel de viento controlado en condiciones equivalentes a la ausencia de viento y a nivel del mar, con la aeronave volando hacia velocidad constante de 39,6 km/h, la acción de evitación de obstáculos configurada en Freno y la cámara en modo Foto, hasta un aterrizaje fc agotamiento de la batería. La experiencia real puede variar según el entorno, el uso y la versión del firmware.
Resistencia a la velocidad máxima del viento	12 m/s
Ángulo de cabeceo máximo	38°
Temperatura de funcionamiento	-10° a 40° C (14° a 104° F)
Sistema Global de Navegación por Satélite	GPS + Galileo + BeiDou
Rango de precisión de vuelo estacionario	Vertical: ±0,1 m (con posicionamiento visual) ±0,5 m (con posicionamiento satelital) Horizontal: ±0,3 m (con posicionamiento visual) ±0,5 m (con posicionamiento satelital)
Almacenamiento interno	42 GB
Clase	C0 (UE)

Cámara

Sensor de imagen	Sensor CMOS de 1 pulgada, 50 MP píxeles efectivos
Lente	FOV: 84° Format Equivalent: 24 mm Aperture: f/1.8 Focus: 0.5 m to ∞
ISO Range	Video Normal: 100-12800 (Normal) 100-3200 (D-Log M) 100-3200 (HLG) Slow Motion: 100-6400 (Normal) 100-3200 (D-Log M) 100-3200 (HLG) Photo 100-6400 (12 MP) 100-3200 (50 MP)
Shutter Speed	12MP Photo: 1/8000-2 s (2.5-8 s for simulated long exposure) 50MP Photo: 1/8000-2 s
Max Image Size	8192×6144

Still Photography Modes	Single Shot: 12 MP and 50 MP Burst Shooting: 12 MP, 3/5/7 frames; 50 MP, 3/5 frames Automatic Exposure Bracketing (AEB): 12 MP, 3/5/7 frames; 50 MP, 3/5 frames at 0.7 EV step Timed: 12 MP, 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s; 50 MP, 5/7/10/15/20/30/60 s
Photo Format	JPEG/DNG (RAW)
Video Resolution	H.264/H.265 4K: 3840×2160@24/25/30/48/50/60/120*fps FHD: 1920×1080@24/25/30/48/50/60/120*/240*fps * Recording frame rates. The corresponding video plays as a slow-motion video. Slow-motion videos and 4K video recordings only support H
Video Format	MP4 (MPEG-4 AVC/H.264, HEVC/H.265)
Max Video Bitrate	H.264/H.265: 130 Mbps * When shooting 4K/120fps video in D-Log M mode with DJI Mini 5 Pro, the video encoding bitrate can reach up to 130Mbps, corresponding tc frame rate of 120fps. However, since slow-motion video files are encapsulated at 30fps, the video length displayed on the player is four times duration, and the bitrate of the parsed encapsulated file is approximately one-fourth of the original encoding bitrate.
Supported File System	exFAT
Color Mode and Sampling Method	Normal (FHD): 8-bit 4:2:0 (H.264) Normal (FHD/4K): 10-bit 4:2:0 (H.265) HLG/D-Log M: 10-bit 4:2:0 (H.265)
Digital Zoom	12MP Photo: 1-3x 4K: 1-3x FHD: 1-4x

Gimbal

Stabilization	3-axis mechanical gimbal (tilt, roll, pan)
Mechanical Range	Tilt: -135° to 80° Roll: -230° to 95° Pan: -25° to 25°
Controllable Range	Tilt: -90° to 55° Roll: -180° to 45°
Max Control Speed (tilt)	100°/s
Angular Vibration Range	±0.005°

Sensing

Sensing Type	Omnidirectional binocular vision system, supplemented with forward-facing LiDAR and an infrared sensc bottom of the aircraft
Forward	Measurement Range: 0.5-18 m Detection Range: 0.5-200 m Effective Sensing Speed: Flight Speed ≤ 15 m/s FOV: Horizontal 90°, Vertical 72°

Backward	Measurement Range: 0.5-18 m Effective Sensing Speed: Flight Speed ≤ 14 m/s FOV: Horizontal 90°, Vertical 72°
Lateral	Measurement Range: 0.5-12 m Effective Sensing Speed: Flight Speed ≤ 14 m/s FOV: Horizontal 90°, Vertical 72°
Upward	Measurement Range: 0.5-18 m Effective Sensing Speed: Flight Speed ≤ 6 m/s FOV: Front and Back 72°, Left and Right 90°
Downward	Measurement Range: 0.3-14 m Effective Sensing Speed: Flight Speed ≤ 6 m/s FOV: Front and Back 106°, Left and Right 90°
Operating Environment	Forward, Backward, Left, Right, and Upward: Surfaces with discernible patterns and adequate lighting (lux > 1) Downward: Surfaces with discernible patterns, diffuse reflectivity > 20% (e.g., walls, trees, people), and adequate light
3D Infrared Sensor	Forward-Facing LiDAR Measurement Range (nighttime): 0.5-25 m (reflectivity > 10%) FOV: Up and Down 60°, Left and Right 60° Downward-Facing Infrared Sensor Measurement Range: 0.3-8 m (reflectivity > 10%) FOV: Front and Back 60°, Left and Right 60°

Video Transmission

Video Transmission System	O4+
Live View Quality	Remote Controller: 1080p/30fps, 1080p/60fps
Operating Frequency	2.400-2.4835 GHz 5.170-5.250 GHz 5.725-5.850 GHz Operating frequency allowed varies among countries and regions. Refer to local laws and regulations for more information.
Transmitter Power (EIRP)	2.4 GHz: < 33 dBm (FCC) < 20 dBm (CE/SRRC/MIC) 5.1 GHz: < 23 dBm (CE) 5.8 GHz: < 33 dBm (FCC) < 30 dBm (SRRC) < 14 dBm (CE)
Max Transmission Distance (unobstructed, free of interference)	FCC: 20 km CE: 10 km SRRC: 10 km MIC: 10 km Measured in an unobstructed outdoor environment free of interference. The above data shows the farthest communication range for one-w flights under each standard. Always pay attention to RTH reminders in the app during your flight.

Max Transmission Distance (unobstructed, with interference)	Strong Interference: Urban landscape, approx. 1.5-4 km Medium Interference: Suburban landscape, approx. 4-10 km Low Interference: Suburb/Seaside, approx. 10-20 km Measured under FCC standard in unobstructed environments with typical interference. Used for reference purposes only and provides no gu transmission distance.
Max Transmission Distance (obstructed, with interference)	Low Interference and Obstructed by Buildings: Approx. 0-0.7 km Low Interference and Obstructed by Trees: Approx. 0.7-4.5 km Measured under FCC standard in obstructed environments with typical low interference. Used for reference purposes only and provides no g actual transmission distance.
Max Download Speed	O4+: 10 MB/s (with DJI RC-N3 Remote Controller) 10 MB/s (with DJI RC 2) Wi-Fi 6: Up to 100 MB/s* * Measured in a laboratory environment with little interference in countries/regions that support both 2.4 GHz and 5.8 GHz. Download speed depending on the actual conditions.
Lowest Latency	Aircraft + Remote Controller: Approx. 120 ms Depending on the actual environment and mobile device.
Antenna	4 antennas, 2T4R

Wi-Fi

Protocol	802.11 a/b/g/n/ac/ax
Operating Frequency	2.400-2.4835 GHz 5.725-5.850 GHz
Transmitter Power (EIRP)	2.4 GHz: < 20 dBm (FCC/CE/SRRC/MIC) 5.8 GHz: < 26 dBm (FCC/SRRC) < 14 dBm (CE)

Bluetooth

Protocol	Bluetooth 5.4
Operating Frequency	2.400-2.4835 GHz
Transmitter Power (EIRP)	< 10 dBm

Battery

Capacity	DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery: 2788 mAh DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery Plus: 4680 mAh
Weight	DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery: approx. 71.2 g DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery Plus: approx. 117 g

Nominal Voltage	DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery: 7 V DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery Plus: 7.16 V
Max Charging Voltage	DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery: 8.6 V DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery Plus: 8.6 V
Battery Type	Li-ion
Chemical System	LiNiMnCoO2
Energy	DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery: 19.52 Wh DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery Plus: 33.51 Wh
Charging Temperature	5° to 40° C (41° to 104° F)
Charging Time	DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery: 1 battery can be fully charged in approx. 69 minutes by charging through the drone using the DJI 65W Por 1 battery can be fully charged in approx. 46 minutes using the Two-Way Charging Hub and DJI 65W Portal 3 batteries can be fully charged in approx. 115 minutes using the Two-Way Charging Hub and DJI 65W Por Charger. DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery Plus: 1 battery can be fully charged in approx. 94 minutes by charging through the drone using the DJI 65W Por 1 battery can be fully charged in approx. 56 minutes using the Two-Way Charging Hub and DJI 65W Portal 3 batteries can be fully charged in approx. 193 minutes using the Two-Way Charging Hub and DJI 65W Por Charger. Charging time is measured in a test environment with a temperature of 25°C. Actual charging time may increase due to higher ambient temp variations in mains voltage between regions.

Battery Charging Hub

Input	USB-C: 5-15 V, max 4.3 A
Output	Battery Port: 5-15 V, max 2 A
Charging Type	DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery: Two batteries charged in parallel DJI Mini 5 Pro Intelligent Flight Battery Plus: Three batteries charged in sequence
Compatibility	Batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Batería de vuelo inteligente DJI Mini 5 Pro Plus

Almacenamiento

Tarjetas microSD recomendadas	Lexar Silver plus 64GB A2 V30 microSDXC Lexar Silver plus 128GB A2 V30 microSDXC Lexar Silver plus 256GB A2 V30 microSDXC Lexar Silver plus 512GB A2 V30 microSDXC Lexar Silver plus 1TB A2 V30 microSDXC Kingston CANVAS GO! Plus 64GB A2 V30 microSDXC Kingston CANVAS GO! Plus 128GB A2 V30 microSDXC Kingston CANVAS GO! Plus 256GB A2 V30 microSDXC Kingston CANVAS GO! Plus 512GB A2 V30 microSDXC

Mando a distancia DJI RC-N3

Tiempo máximo de funcionamiento	Sin cargar ningún dispositivo móvil: 3,5 horas. Cargando un dispositivo móvil: 1,5 horas.

Tamaño máximo de dispositivo móvil compatible	180×86×10 mm (largo×ancho×alto)
Temperatura de funcionamiento	-10° a 40° C (14° a 104° F)
Temperatura de carga	De 5° a 40° C (de 41° a 104° F)
Tiempo de carga	2 horas
Tipo de carga	Se recomienda utilizar un cargador de 5V/2A.
Capacidad de la batería	9,36 Wh (3,6 V, 2600 mAh)
Peso	Aprox. 320 g
Dimensiones	104,2 × 150 × 45,2 mm (largo × ancho × alto)
Tipo de puerto de dispositivo móvil compatible	Lightning, USB-C, Micro-USB. Para usar un dispositivo móvil con puerto Micro-USB, se requiere el cable RC de la serie DJI RC-N (conector Micro USB estándar), que se vende
Frecuencia de funcionamiento de la transmisión de vídeo	2,400-2,4835 GHz 5,170-5,250 GHz 5,725-5,850 GHz La frecuencia de funcionamiento permitida varía según el país y la región. Consulte las leyes y normativas locales para obtener más informac
Potencia de transmisión de vídeo (PIRE)	2,4 GHz: < 33 dBm (FCC) < 20 dBm (CE/SRRC/MIC) 5,1 GHz: < 23 dBm (CE) 5,8 GHz: < 33 dBm (FCC) < 14 dBm (CE) < 30 dBm (SRRC)

Solo en la aplicación de la tienda DJI

Pruebe Virtual Flight en línea de forma gratuita y disfrute de prácticos servicios integrales para su dispositivo.

Descarga la aplicación

Categorías de productos
Consumidor
Profesional
Empresa
Componentes

Planes de servicio
Actualización de DJI Care
DJI Care Pro
DJI Care Enterprise
Programa de mantenimiento de DJI

Dónde comprar
Tienda online de DJI
Tiendas insignia
Tiendas operadas por DJI
Tiendas minoristas
Minoristas empresariales
Distribuidor de drones agrícolas
Distribuidor de drones de reparto
Minoristas profesionales
Aplicación DJI Store

Cooperación
Conviértete en distribuidor

Vuela seguro
Vuela seguro
Consejos de vuelo de DJI

Apoyo
Soporte de producto
Solicitud de servicio y consulta
Centro de ayuda
Políticas de servicio posventa
Centro de descargas
Seguridad y privacidad

Explorar
Centro de prensa
Guías de compra
Centro de confianza de DJI
Blog de DJI

Tendencias actuales
Estabilizadores para teléfonos
Estabilizadores de cámara
Cámaras de acción
Micrófonos inalámbricos
Estaciones de energía portátiles
Cámaras para vlogs

Comunidad
SkyPixel
Foro de DJI
Revelador

Suscribir
Recibe las últimas
Su dirección

Solicitar una tienda autorizada

Logotipo de DJI

Quiénes somos Contáctanos Carreras profesionales Portal del concesionario RoboMaster

Política de privacidad de DJI Uso de cookies Condiciones de uso Información comercial Accesibilidad

Copyright © 2026 DJI. Todos los derechos reservados. Comentarios sobre la experiencia web

Contáctanos

Servicio de atención al cliente en línea

Servicio las 24 horas

Contacte con el servicio de atención al cliente en línea.

Aplicación DJI Store

Experimenta el vuelo virtual, los tutoriales oficiales y la gestión de dispositivos con esta plataforma de servicios integral.

Échale un vistazo

SOUTH
Target your success

DL Series

Digital Level



- Advanced Accuracy
- Trigger Key Function
- 3.0 Inch Colorful Touch Screen for DL-2003A
- Magnetical-damped Compensator
- Multiple Data Transform
- Bluetooth Remote Control for DL-2003A



DL-2003A



DL-2007

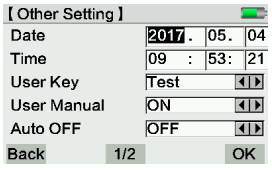


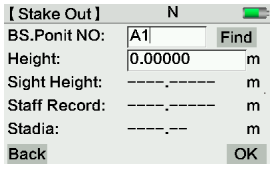
DL-202

Softwore

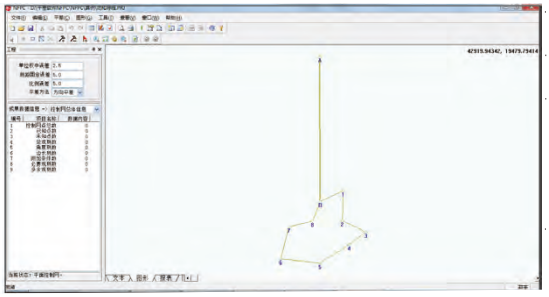






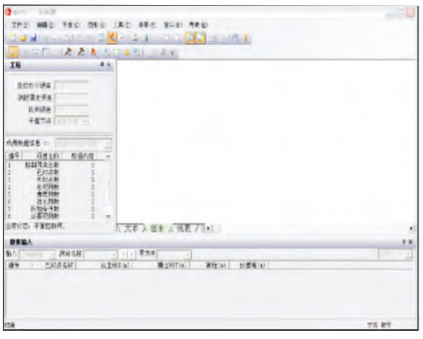


Intelligent On-board System for DL-2003A

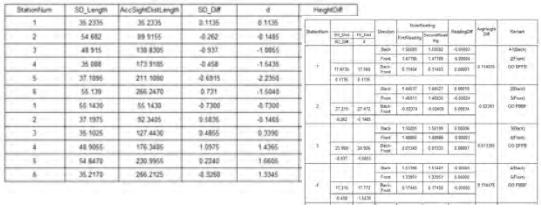


Powerful Post-processing Software

It contains adjustment routines for dynamic adjustment of horizontal & vertical control network and angle & direction adjustment.
Easily zoom in or out to see the overall data in graphic.



Seamless Transfer with Various Data Formats



Precision Analysis & Report

The DL Data Download & Processor Software, makes the field work easier to display the complex leveling tasks.

Specifications

Item		DL-2003A	DL-2007	DL-202
Height Accuracy (standard deviation for 1km double run leveling)	Digital Reading	0.3mm	0.7mm	1.5mm
	Optical Reading		2.0mm	
Distance Accuracy	Digital Reading	D≤10m:10mm; D>10m:D*0.001		
Distance Range	Digital Reading	1.8m~110m		
Minimum Display	HD	0.01mm/0.1mm/1mm	1mm/0.1mm	0.1mm/1mm
	Distance		0.1/1cm	
Measuring Time		Within 3s in normal condition		
Telescope	Magnification	32X		
	Resolving Power	3"		
	Field of View	1°30'		
	Multiple Constant	100		
	Additive Constant	0		
Compensator	Type	Magnetic-damped		
	Range	>±12'		
	Accuracy	0.20"/1'	0.30"/1'	0.50"/1'
Battery	Operating Time	16 hours		
Data Storage (for only DL-201, DL-2007)	Storage	128MB	16MB	
	Point Name	Increasing/Decreasing/Customized		
	Connection	RS232/Bluetooth	USB	
	External Storage	U disk	SD Card	--
Circular vial Accuracy		8'/2mm		
Display		3.0 inch LCD Colorful Touch Screen	160*64dpi LCD with illumination	128*32dpi LCD with illumination
Working Temperature		-20°C~50°C		
Dimension		230mmX225mmX203mm	230mmX150mmX210mm	
Weight		3.1kg	2.5kg	
IP Standard		IP65	IP54	

Invar Staff NSI-20M Specification

1	Circle Bubble		≤12'/2mm
2	Surface curvature distincition		≤4mm
3	Vertical of central axis and underside		≤5'
4	Tolerance of zero point		≤0.05mm
5	Basic barcode graduation tolerance	Deviation	≤0.02mm
		Standard deviation	≤0.013mm
6	Interval tolerance		≤0.04mm

SOUTH
Target your success

SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO., LTD.
E-mail: mail@southsurvey.com
http://www.southinstrument.com

You Local Authorized Dealer

SOUTH
Target your success

SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO.,LTD.
South Geo-information Industrial Park, #39 Si Cheng Road, Tian He IBD, Guangzhou 510663, China

Septiembre 22, 2026

CERTIFICACION

ALCALDIA SANTIAGO DE CALI DISTRITO ESPECIAL SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

SELECCIÓN ABREVIADA SUBASTA INVERSA 4151.010.32.1.1231-2026

Nosotros, SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO.,LTD con oficinas en 7/F NO 39, South Geo-Information Industrial Park, Si Cheng Road, Tian He IBD, Guangzhou, China. 510663, por medio de la presente hacemos constar que daremos cumplimiento a las siguientes especificaciones técnicas con los productos ofertados por nuestro Distribuidor Autorizado incluyendo los accesorios solicitados por la entidad en el presente proceso:

NIVEL DIGITAL DE PRECISIÓN

Descripción

Nivel digital electrónico de alta precisión para nivelación geométrica, con lectura automática sobre mira de código de barras. Destinado al control de asentamientos, control de obra y nivelación de precisión en infraestructura vial.

Alcance de la solución

El equipo complementa los flujos de la estación total y del GNSS, sustituyendo con tecnología actual la nivelación óptica/básica disponible hoy en la entidad. Comprende el nivel, la mira Invar de precisión, el trípode y el software de oficina para gestión y ajuste de líneas de nivelación

Accesorios y entregables

Ítem	Componente (PAQUETE)	Entregable
Nivel digital de precisión	Dos (2) Nivel digital de precisión	- Dos (2) Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras - Dos (2) miras de código de barras de precisión con su funda - Cuatro (4) baterías recargables con su cargador - Dos (2) Trípode de alta estabilidad - Dos (2) bípodes para mira de perfil ancho compatibles con la solución ofertada - Dos (2) maletines rígidos de transporte y opcionalmente, mochila de transporte

		- Manuales en español, procedimiento de soporte y garantía, constancia de capacitación
	Licencias y claves de activación	- Licencias de software de campo y de oficina (post-proceso). Vitalicias

Especificaciones técnicas mínimas

Característica	Requisito mínimo (igual o superior a lo indicado)
Tipo	Nivel digital electrónico con lectura automática sobre mira de código de barras (Invar y estándar).
Precisión de altura	Desviación estándar ≤ 0,3 mm en doble nivelación de 1 km con mira Invar estándar, verificable según ISO 17123-2
Precisión con mira estándar	Desviación estándar ≤ 1,0 mm (1 km doble nivelación, ISO 17123-2).
Precisión de distancia	≤ 15 mm a 30 m (desviación estándar).
Rango de medición	Desde ~1,8 m hasta ≥ 110 m.
Tiempo de medición	≈ 2,5 s por lectura.
Compensador	Compensador con precisión ~0,3" y baja sensibilidad al campo magnético (≤ 1").
Pantalla	Pantalla a color, legible en campo; guía paso a paso de líneas de nivelación.
Memoria y conectividad	Memoria interna para ≥ 30.000 mediciones; USB y Bluetooth; soporte de memoria USB
Telescopio	Aumento ≥ 30x; distancia mínima de enfoque ~0,6 m.
Funciones deseables (no excluyentes)	Cámara de puntería para localizar la mira en pantalla y autofoco, como característica diferencial que mejora la eficiencia; se valora pero no se exige de forma obligatoria
Software de Campo	Este software de campo, en entorno Windows y/o Android y con módulo de topografía y replanteo, entorno gráfico, vías y funciones COGO, debe ser capaz de: • Instalarse también en PC (simulador), a partir del software de la estación y/o del colector de datos, para permitir la capacitación constante del personal • Compartir datos entre el campo y la oficina • Convertir y mostrar datos en diferentes sistemas de coordenadas y datums, incluidos los creados por el usuario • Ofrecer un método gráfico para navegar hacia los puntos y crear una librería de códigos personalizable por el usuario • Funcionar en español, crear perfiles de configuración y visualizar el mapa del cielo con la posición de los satélites, la información del receptor y la posición actual • El software de campo deberá demostrar la integración funcional del receptor GNSS y la estación total ofertados. Deberá administrar proyectos con sistemas de coordenadas, datums, geoides y unidades comunes; transferir puntos, códigos, atributos, superficies y elementos de replanteo; conservar coordenadas, alturas, identificadores y metadatos; y permitir el intercambio mediante CSV, DXF/DWG, LandXML, RINEX y los demás formatos aplicables, así como la integración de los datos en el software de oficina sin pérdida de trazabilidad • Importar y exportar datos en diferentes formatos estándar del mercado • Contar con un enlace directo, dentro de la aplicación, a un servicio de transmisión de datos en tiempo real mediante la nube, que sincronice la información de campo y oficina

SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO.,LTD.
South Geo-information Industrial Park, #39 Si Cheng Road, Tian He IBD, Guangzhou 510663, China

	• Ejecutar rutinas gráficas COGO para calcular puntos y características • Replantear gráficamente puntos, líneas y arcos desde mapas activos • Crear superficies a partir de los levantamientos topográficos • Calcular volúmenes en terreno • Ejecutar todas las funciones topográficas necesarias para la entidad (estáticos, cinemáticos o stop and go) • Mostrar la información en color y colectar datos, replantear y crear códigos • Ser modular para soportar la operación de estaciones totales y receptores GNSS • Incorporar tecnología de imagen digital para capturar imágenes con la cámara e importarlas al archivo de trabajo como nota fotográfica o para alinear la imagen • Trabajar con los sistemas de coordenadas según las normas IGAC actualizadas • Integrar flujos de trabajo de vías, túneles y monitoreo

Algunas características no están incluidas o no se mencionan en el catálogo o manual o son mejoras realizadas a las últimas versiones.

Agradecemos adquirir nuestros productos por medio de nuestro distribuidor autorizado, de no realizar ustedes la compra a través de los canales arriba señalados, nuestra empresa no puede garantizar a ustedes que los equipos distribuidos son totalmente nuevos y no son re manufacturados o cuentan con el servicio técnico adecuado de parte de nuestra fábrica y que sean capacitados por personal idóneo y certificado por nuestra empresa.

SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO.,LTD. 广州南方测绘科技股份有限公司

TABLETA

Trimble T110



Disfrute de una productividad plena e ininterrumpida con esta solución robusta e integrada.

Conéctese a una mejor forma de trabajar

Potente

La tableta Trimble® T110 tiene la potencia que necesita para realizar el trabajo. Su procesador Intel Core Ultra 7 de 14.ª generación y el sistema de gestión inteligente de energía le permiten concentrarse en su trabajo, no en la batería.

La batería de larga duración de la T110 y su batería intercambiable en caliente facilitan el escaneo o la captura de datos de manera continua, asegurando una productividad ininterrumpida en el campo.

Eficiente

Impulse la productividad en el campo con la potencia de procesamiento de la tableta T110 y su diseño dinámico y robusto, que le permiten completar los proyectos más rápido.

Disfrute de un nuevo nivel de eficiencia gracias a la integración perfecta de la tableta T110 en el ecosistema de software de Trimble, incluido el software de campo Trimble Perspective.

Trabaje con confianza, sabiendo que sus datos están resguardados por los avanzados protocolos de seguridad de la T110, lo que asegura que la información esté siempre segura, protegida y disponible.

Productiva

El procesador Intel Core Ultra 7 reduce su tiempo en el campo y, junto con 32 GB de RAM, ofrece un potente rendimiento en multitarea y procesamiento de datos.

El rápido procesamiento de la tableta T110 minimiza su tiempo en el campo y acelera las tareas. Wi-Fi®, Bluetooth®, 4G LTE y la compatibilidad con módulos Trimble Empower™ le permiten conectar, desde un solo dispositivo, cualquier sensor Trimble que necesite.

Comparta al instante los datos críticos con todas las partes interesadas a través del módulo celular 4G LTE integrado.

Trimble

TABLETA

Trimble T110

Características estándares

Sistema	
Procesador	Procesador Intel Core Ultra 7 de 14.ª generación
Memoria	32 GB de RAM
Almacenamiento	1 TB
Pantalla	Pantalla LCD de 10,1 pulgadas (256 mm)
Cámara	Cámara trasera de 8 megapíxeles
Sistema operativo	
Microsoft® Windows® 11 IoT Enterprise	
Comunicación	
Bluetooth v5.3	
Wi-Fi 802.11ax	
Cobertura mundial 4G LTE, certificado en Verizon y AT&T.	
Compatibilidad con módulos Trimble Empower™: 1 ranura para módulo con soporte de radio de expansión para estaciones totales robóticas Trimble	
USB 3.0 Tipo A, USB-C	
Accesorios estándares (incluidos en el paquete)	
Stylus activo	
Protector de pantalla	
Batería intercambiable en caliente	
Correa	
Accesorios opcionales	
Adaptador de corriente USB-C de 65 W con cable USB-C	
Correa para el hombro	
Kit de cargador de 1 batería	
Software compatible	
Trimble Perspective, Trimble FieldLink, Trimble Access™, Trimble Forensics Capture, Trimble Siteworks	

Especificaciones técnicas

Especificaciones medioambientales	
Temperatura	
En funcionamiento	-10 °C a +55 °C (14 °F a 131 °F)
En almacenamiento	De -55 °C a +70 °C (de -67 °F a +158 °F)
Humedad	0%–90% sin condensación MIL-STD-810H, Método 507.6, Procedimiento II (agravado)
Protección contra la intrusión de agua y polvo	IP65 (con las compuertas de acceso al puerto cerradas)
Golpes y caídas	MIL-STD-810H, Método 516.8, Procedimientos I, IV
Entrada/Salida (I/O)	
Interfaz del usuario	Botón de encendido/apagado, teclas de función programables, LED de estado de la batería, interfaz de brillo de la pantalla
Pantalla	Retroiluminación LED, resistente a rayaduras
Tamaño	256 mm (10,1 in) multitáctil
Resolución	1920 × 1200 px
Brillo	800 Nits
Audio	Micrófono y altavoz integrados
Entrada/Salida (I/O)	USB-C con carga PD, USB 3.0 tipo A
Cámara digital	8 MP (trasera)
Características físicas	
Tamaño (Alto x Ancho x Profundidad)	198 × 279 × 20 mm
Peso	1,4 kg
Adaptador CA/CC	
Entrada	100-240 V CA
Salida	20 V, 3,25 A, 65 W, Tipo-C
GNSS	
GPS, QZSS, GLONASS, Galileo, BeiDou	

Contacte hoy mismo a su distribuidor local Trimble para obtener más información

AMÉRICA DEL NORTE
Trimble Inc.
10368 Westmoor Dr
Westminster CO 80021
EE.UU.

EUROPA
Trimble Germany GmbH
Am Prime Parc 11
65479 Raunheim
ALEMANIA

ASIA-PACÍFICO
Trimble Navigation
Singapore PTE Limited
3 HarbourFront Place
#13-02 HarbourFront Tower Two
Singapore 099254
SINGAPUR

© 2025, Trimble Inc. Reservados todos los derechos. Trimble y el logo del globo terráqueo y el triángulo son marcas comerciales de Trimble Inc., registradas en los Estados Unidos y en otros países. Trimble Access y Empower son marcas comerciales de Trimble Inc. La marca denominativa y los logotipos de Bluetooth son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y Trimble Inc. utiliza dichas marcas bajo licencia. Galileo está desarrollado bajo licencia de la Unión Europea y la Agencia Espacial Europea. Microsoft y Windows son marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y/o en otros países. Todas las otras marcas comerciales son propiedad de sus respectivos titulares.
NP 022650-005-G-es-AR (09/25)

Trimble Access™ Topografía General

Guía del usuario

Versión 2025.10
Revisión A
Abril 2025

Trimble

Contenido

1 Iniciación 5

Equipo compatible 6
Instalación de Trimble Access 15
Inicio de sesión y cierre de sesión 34
El espacio Trimble Access de trabajo 37
Pantallas y funciones favoritas 41
Métodos abreviados del teclado 47
Barra de estado 52

2 Proyectos y trabajos 65

Administración de proyectos 69
Administración de trabajos 84
Propiedades trabajo 94
Transferencia de archivos al y del controlador 138

3 Mapas y modelos 149

Añadir datos al mapa 150
Visualización y revisión de elementos en el mapa 187
Añadir puntos y líneas en el mapa 237
Replanteo en el mapa 317
Inspección de ejecución final 319
Barras de herramientas del mapa 325

4 Levantamientos convencionales 341

Para configurar el estilo de levantamiento convencional 341
Para configurar y conectar el instrumento 353
Para iniciar el levantamiento convencional 353
Config estación 359
Objetivos 383
Configuraciones y Funciones instrumento 399

5 Levantamientos GNSS 438

Para configurar el estilo levantamiento GNSS 440
Versiones de protocolo NTRIP 472
Para iniciar y finalizar un levantamiento GNSS 494
Calibración ajuste 530
Configuraciones y Funciones receptor 539

6 Levantamientos integrados 582
Para configurar un estilo de levantamiento integrado 583
Valores de distancia al eje del prisma a la antena para prismas estándares 584
Para iniciar y finalizar un levantamiento integrado 585
Para cambiar entre instrumentos 585
Para cambiar la altura de antena o del prisma durante un levantamiento integrado 587

7 Equipo topográfico adicional 588
Telémetros de láser 588
ecosondas 592
Localizadores de servicios 595

8 Conexiones 604
Conexiones Bluetooth 604
Conexiones de radio 607
Conexiones Wi-Fi del instrumento 609
Configuraciones Wi-Fi del receptor 614
Configuraciones de conexión automática 615
Fuente de corrección GNSS 617
Configuración de la conexión a Internet 617

9 Métodos para medir levantamientos convencionales 625
Para medir un punto topográfico 626
Para medir ciclos de observaciones 636
Para medir a una superficie 639
Para medir puntos en un plano 640
Medir un punto relativo a un eje 3D 641
Para medir puntos topográficos continuos 644
Escaneando 645
Escaneado de superficies 661

10 Métodos de mediciones topográficas GNSS 668
Para medir un punto topográfico 670
Para medir puntos topográficos continuos 671
Para medir un punto de control observado 673
Para medir puntos rápidos 675
Para medir un punto con distancia al eje de inclinación horizontal 676
Para medir un punto de inclinación múltiple 680
Para medir a una superficie 682
Para medir un punto de comprobación 683

Para medir un punto compensado ... 683
Para medir puntos FastStatic ... 684
Mensajes y advertencias durante la medición ... 686

11 Medir puntos con códigos de característica ... 689
Para medir puntos en Medir códigos ... 691
Medición de varias líneas mediante cadenas en Medir códigos ... 692
Medición de polilíneas y polígonos en Medir códigos ... 694
Configuración de botones de código para Medir códigos ... 696
Opciones para medir códigos ... 701
Para introducir valores de atributo al medir un punto ... 703
Cómo vincular una imagen a un atributo ... 705
Sselección de códigos de característica en Medir puntos o Medir topo ... 708
Control de la geometría de características usando códigos de control ... 711

12 Replanteo ... 730
Para replantear un elemento ... 730
Lista Replantear elementos ... 731
Navegación durante el replanteo ... 733
Para replantear puntos ... 748
Para replantear una línea ... 753
Para replantear una polilínea ... 764
Para replantear un arco ... 779
Para replantear una alineación ... 791
Estaciones disponibles para el replanteo ... 810
Para replantear según la elevación de diseño ... 812
Para mostrar el desmonte/terraplén en una superficie durante el replanteo ... 813
Para replantear un MDT ... 814

13 Datos de trabajo ... 816
Importación de datos al trabajo ... 816
Revisión y edición de datos del trabajo ... 821
Exportación de datos del trabajo ... 851
Cómo trabajar con archivos de medios ... 859
Gráfico de calidad de datos ... 864

14 Glosario de términos ... 865

Avisos legales ... 882

1

Iniciación



Diseñado por topógrafos para topógrafos, el software Trimble® Access™ respalda su trabajo de campo topográfico diario.

Centrado en el mapa de gran tamaño, vea y trabaje desde los mismos archivos de diseño que usa en la oficina, incluyendo DXF, IFC y LandXML. Comparta datos de forma sencilla entre el campo y la oficina utilizando Trimble Connect y la conectividad en la nube Trimble Sync Manager.

Elija el controlador Trimble de Windows® o Android™ preferido y conéctese a la gama completa de estaciones totales Trimble geoespaciales convencionales o receptores GNSS para realizar levantamientos topográficos, replantear, escaneos 3D y calibraciones locales. La tecnología topográfica integrada le permite combinar datos de levantamiento convencional, de escaneado y GNSS en el mismo trabajo.

Los siguientes son los pasos básicos para transferir datos al controlador y completar el trabajo de campo usando Trimble Access:

1. **Cargar archivos en el controlador**.

   Transfiera los archivos de la computadora de oficina usando una conexión de red, cable o unidad USB, o sencillamente descargue un proyecto de la nube. Vea Transferencia de archivos al y del controlador, page 138.

2. **Abrir el proyecto y el trabajo**.

   Descargue los proyectos y trabajos de la nube y ábralos o cree proyectos y trabajos localmente en el controlador. Vea Proyectos y trabajos, page 65.

3. **Configurar el estilo de levantamiento para el equipo**.

   Especifique las configuraciones de conexión para el equipo y las preferencias para puntos medidos utilizando dicho equipo. El estilo de levantamiento puede reutilizarse para cualquier trabajo que utiliza el mismo equipo. Luego configure su propio equipo in situ e inicie el levantamiento.

4. **Añadir datos al trabajo, según se requiera**.

   Vincular archivos y añadir fondos de mapa para crear un mapa más detallado. Vea Mapas y modelos, page 149.

5. **Medir o replantear puntos**.

   Trimble Access proporciona un amplio rango de métodos para medir puntos. Según el euqipo, también podrá completar escaneados 3D y calibraciones locales.Vea Métodos para medir levantamientos convencionales, page 625y Métodos de mediciones topográficas GNSS, page 668.

Rellene los atributos para los puntos medidos y capture imágenes según sea necesario. Vea Para introducir valores de atributo al medir un punto, page 703.

Replantee puntos, líneas, arcos, polilíneas, alineaciones o modelos digitales del terreno (MDT). Vea Replanteo, page 730.

6. **Revisr los datos**.

   Use el **Administrador de puntos** para ver datos de puntos con formato tabulado por punto o **Revisar trabajo** para ver un resumen de los puntos capturados en el trabajo. Vea Revisión y edición de datos del trabajo, page 821.

7. **Distribuir los datos**.

   Exporte datos a diferentes formatos de archivo para su procesamiento en la oficina o para compartirlos con otros o para generar informes. Vea Exportación de datos del trabajo, page 851.

   Transfiera el trabajo o proyecto a la oficina, o sincronice los datos a la nube.

SUGERENCIA – Estos pasos se explican detalladamente en todo el *Trimble Access Topografía General Guía del usuario*. Para ver vídeos cortos sobre estos pasos básicos, consulte la lista de reproducción Iniciación con Trimble Access el canal de YouTube de Trimble Access.

Equipo compatible

El software Trimble Access puede utilizarse con el equipo que se lista a continuación.

SUGERENCIA – Para probar, demostrar o entregar capacitación con Trimble Access mediante una conexión simulada a un receptor GNSS, consulte Para simular una conexión al receptor GNSS, page 11. Para simular el funcionamiento del software en un controlador compatible, vea Para simular un controlador, page 10.

Controladores compatibles

Dispositivos Windows

El software Trimble Access puede instalarse en los siguientes controladores Trimble que ejecutan el sistema operativo Windows® 10:

- Controlador Trimble TSC7
- Tableta Trimble T7, T10, T10x o T100
- Tabletas de otros fabricantes compatibles

Consulte más información sobre tabletas de otros fabricantes compatibles en el boletín de asistencia técnica **Trimble Access on 64-bit Windows 10 & 11**, que se puede descargar de la página Boletines de asistencia técnica de la Portal de ayuda de Trimble Field Systems.

Dispositivos Android

El software Trimble Access puede instalarse en los siguientes controladores Trimble que ejecutan el sistema operativo Android:

- Controlador Trimble TSC5
- Colector de datos de mano Trimble TDC6
- Colector de datos de mano Trimble TDC600
- Trimble Receptor de GNSS portátil TDC650
- Controlador Trimble TCU5

SUGERENCIA – Trimble Access ha sido diseñado para utilizarse en el **modo Vertical** o en el **modo Horizontal** en el colector de mano TDC6 y TDC600. Hay pequeñas diferencias en la IU para alojar la pantalla vertical y el sistema operativo Android. Vea Orientación de la pantalla, page 39.

NOTA – El **receptor GNSS de mano Trimble TDC650** solo puede usarse con suscripciones de Trimble Access, no puede utilizarse con licencias perpetuas de Trimble Access. El TDC650 está diseñado para levantamientos GNSS solamente y no es compatible con conexiones a estaciones totales. Las aplicaciones Trimble Accessque requieren levantamientos convencionales no pueden usarse en el TDC650. Entre ellos se incluyen Trimble Access Túneles, Minas, y Control. Consulte más información sobre el empleo del TDC650 con Trimble Accessen la sección **Receptores GNSS compatibles** más abajo.

Instrumentos convencionales compatibles

Los instrumentos convencionales que pueden conectarse al controlador que ejecuta Trimble Access son:

- Trimble estaciones totales de escaneado: SX10, SX12
- Trimble VX spatial station
- Estaciones totales Trimble S Series: S8/S6/S3 y S9/S7/S5
- Estaciones totales mecánicas de Trimble: C5, C3, M3, M1
- Estaciones totales Trimble SPS Series
- Estaciones totales Trimble RTS Series
- Spectra Geospatial estaciones totales: FOCUS® 50/35/30
- Estaciones totales de otros fabricantes compatibles

La funcionalidad disponible en el software Trimble Access depende del modelo y versión de firmware del instrumento conectado. Trimble recomienda actualizar el instrumento al último firmware disponible para usar esta versión de Trimble Access.

NOTA – Podrá conectarse a un Estación total de escaneado Trimble SX10 o SX12 desde el controlador TSC5, el colector de mano TDC600 modelo 2 y el colector de mano TDC6. Sin embargo, las conexiones a un Estación total de escaneado Trimble SX10 o SX12 no son compatibles cuando se utiliza el controlador TCU5 o el colector de mano TDC600 modelo 1.

Receptores GNSS compatibles

Los receptores GNSS que pueden conectarse al controlador que ejecuta Trimble Access:

- Sistemas topográficos GNSS integrados Trimble R series:
  - Con una unidad de medición inercial integrada (IMU): R980, R780, R12i
  - Con un sensor de inclinación del magnetómetro incorporado: R12, R10
  - Otros receptores GNSS integrados R series: R580, R8s, R8, R6, R4, R2
- Trimble Catalyst™ GNSS receptor de servicio de posicionamiento: DA2
- Trimble Sistemas topográficos modulares GNSS: R750, R9s, NetR9 Geoespatial, R7, R5
- Antenas Trimble SPS Series GNSS Smart: SPS986, SPS985, SPS985L, SPS785, SPS585
- Receptores modulares GNSS Trimble SPS Series: SPS85x
- Trimble Receptor de referencia GNSS Alloy
- Trimble Receptor de GNSS portátil TDC650
- Receptor GNSS integrado Spectra Geospatial con una unidad de medición inercial integrada (IMU): SP100
- Receptores GNSS integrados Spectra Geospatial: SP85, SP80, SP60
- Receptores GNSS modulares Spectra Geospatial: SP90m
- Receptor GNSS FAZA2
- Receptor S-Max GEO

NOTA –

- Para utilizar un **receptor GNSS Trimble Catalyst DA2** con Trimble Access deberá contar con una suscripción Trimble Access y una suscripción **Catalyst Survey**. Otros Trimble Catalyst tipos de suscripción no pueden usarse con Trimble Access. Para ver información sobre la suscripción actual, inicie sesión y luego presione ☰ y seleccione **Acerca de**. Vea más información en Visualización de la información actual de la licencia, page 23.
- Según se muestra en la sección **Controladores compatibles** más arriba, el **receptor GNSS de mano Trimble TDC650** solo se puede usar con suscripciones Trimble Access, no con licencias perpetuas. Cuando se usa con Trimble Access, el TDC650:
  - Puede conectarse a una antena externa tal como la antena Trimble Zephyr 3 pero no puede conectarse a otro receptor GNSS.
  - Puede conectarse a otro equipo topográfico tal como un ecosonda o telémetro de láser.
  - Solo se puede utilizar como solución GNSS RTK, ofreciendo precisión en los siguientes niveles:
    - Precisión centimétrica: Horizontal: 10 mm, vertical: 15 mm
    - Precisión decimétrica : horizontal: 70 mm, vertical: 20 mm
    - Precisión submétrica: Horizontal: 300 mm, vertical: 300 mm
  - No se puede usar con RTX y no puede usarse para el posprocesamiento.
  - No es compatible con el nivel electrónico basado en cámaras.
- Al utilizar un receptor Spectra Geospatial SP90m, SP85, SP80 o SP60, no todas las funcionalidades en el software Trimble Access estarán disponibles. Consulte más información en el boletín de asistencia técnica **Spectra Geospatial receiver support in Trimble Access**, que puede descargarse de la página Boletines de asistencia técnica de la Portal de ayuda de Trimble Field Systems.

Otros equipos compatibles

Si es necesario, podrá usar dispositivos adicionales al trabajar, tales como:

- telémetros de láser
- ecosondas
- Lectores de códigos de barras

Si el controlador de es compatible con un lector de códigos de barras, podrá usarlo para rellenar el campo actual, por ejemplo el campo **Código**. Al utilizar un TSC7 módulo que consta de un módulo lector de códigos de barras EMPOWER, use la EMPOWER Asset settings aplicación en el controlador para habilitar el lector de códigos de barras y seleccionar el botón activador.

Para utilizar un telémetro de láser o un ecosonda, deberá especificar el estilo de levantamiento. Vea Equipo topográfico adicional, page 588.

NOTAS TÉCNICAS

Trimble Business Center

Confianza en cada clic.

SOFTWARE DE OFICINA TRIMBLE BUSINESS CENTER
v2025.10 DE JULIO 2025

Comienza en TBC, se queda en TBC.

Aproveche el poder de los datos geoespaciales y de construcción sin procesar en un entorno de software único y robusto para entregar con confianza un proyecto tras otro con el software de oficina Trimble® Business Center (TBC). Participe en flujos de trabajo potentes y optimizados, diseñados para que pueda sacar más partido a los datos con resultados de topografía, CAD, superficies, corredores, nubes de puntos, cartografía móvil, control de máquinas y fotogrametría. Proteja su reputación profesional y su bienestar financiero en medio de plazos ajustados utilizando las capacidades únicas de TBC. Destaque entre la competencia y ofrezca resultados superiores a sus clientes.

Encuentra más en:

- **trimble.com/tbc**
- **heavyindustry.trimble.com/products/trimble-business-center**

Trimble | GEOSYSTEM

Trimble Business Center

Integración de Datos

En un solo paquete de software, combine mediciones sin procesar de GNSS, estaciones totales y niveles; luego, agregue datos de vehículos aéreos no tripulados (UAV), sistemas de cartografía móvil y escáneres láser terrestres, todo ello escalado a sus datos topográficos. No es necesario importar y exportar entre múltiples paquetes de software. No se requiere capacitación, renovaciones ni soporte para diferentes aplicaciones de diferentes proveedores. TBC proporciona las capacidades que necesita para entregar resultados completos de topografía y construcción.

Resultados que inspiran confianza

Trabaje con datos crudos de sensores, no solo con coordenadas X, Y, Z, vea y edite alturas de varillas, constantes de prismas, marcas de tiempo de vectores y mucho más para obtener los resultados horizontales y verticales más precisos. Visualice sus datos en contexto con Trimble Maps o importe mapas e imágenes de fondo. No lidie con conjuntos de datos fragmentados o flujos de trabajo inconexos que provocan errores costosos y ponen en peligro sus entregables. Realice fácilmente copias de seguridad de los datos de campo importados desde Trimble y otros hardware de terceros, lo que garantiza una trazabilidad completa a lo largo de tu proyecto.

Resultados Sólidos

Cuando “suficientemente bueno” no es aceptable, TBC garantiza su capacidad para ofrecer resultados de la más alta calidad, que pueden mostrarse en una gran variedad de informes y hojas de cálculo, modelos digitales de superficies y emplazamientos, planos CAD, nubes de puntos, ortofotos aéreas, diseños de corredores y túneles y planos de obra terminada, modelos de control de máquinas, imágenes basadas en estaciones y mucho más. Trabaje fácilmente con otros paquetes de software líderes en la industria, como Autodesk®, Bentley® y Esri, con una potente compatibilidad de importación y exportación para una gran variedad de tipos de archivos de terceros. Almacene y comparta proyectos en línea utilizando Trimble Connect®, Trimble Reality Capture Platform Service™, Google Earth™ y Bentley ProjectWise®.

Opciones de Licencia para cada Cliente

- Con opciones **perpetuas** y de **suscripción**, hay una oferta de TBC para cada organización de topografía, minería, ingeniería y construcción.
- Aloje su licencia multidespacho en la nube o en sus instalaciones, o utilice un USB de un solo despacho en su estación de trabajo PC.
- Aproveche los valores añadidos como Trimble Connect Business y Business Premium, incluidos en las ofertas de suscripción de TBC.

Publica y visualiza en la plataforma de servicio Trimble Reality Capture

- Visualice sus datos de nubes de puntos y modelos 3D en cualquier dispositivo.
- Mida, marque y anote sus modelos para compartirlos ahora o guardarlos para más adelante
- Comparta de forma segura proyectos y actualizaciones de progreso con su equipo o clientes sin necesidad de software de terceros.

Uso de la nube para verdadera productividad

- Personalice y guarde sus ajustes, diseños de cinta y plantillas en su perfil de usuario de Trimble Identity (TID) para compartirlos con su organización o recuperarlos después de las actualizaciones de versión.
- Envíe datos de proyectos a Trimble Access™ con espacios de trabajo conectados.
- Guarde sus datos, incluidos archivos grandes, imágenes y datos sin procesar, en Trimble Connect y, a continuación, descárguelos para utilizarlos en sus proyectos TBC.

Personaliza tu TBC con Macros

- Usa Scripts de Python y accesa a los objetos nativos de TBC para escribir tus propios comandos.
- Encripta y comparte tu propio macros para compartir dentro de tu organización.
- Aprende más y recibe ayuda en la comunidad de TBC Macros: https://community.trimble.com/groups/trimble-business-center-hce

Trimble | Geosystem

NOTAS TÉCNICAS

Flujos de Trabajo Compatibles

Datos de Campo QA/QC

Importa e interactúa con Trimble y datos sin procesar de terceros.

- Visualiza, interactúa, y mide tus datos a través de múltiples vistas y reportes.
- Revisa y edita datos crudos con hojas de cálculo, filtros y menús de propiedades interactivos.
- Sincroniza tus datos con Trimble Access y sistemas de control de obras y maquinaria.
- Procesa códigos de características desde el campo o introducidos en TBC.
- Proporcione contexto con mapas de fondo, imágenes georreferenciadas y superposiciones en Trimble Maps.



Utiliza vistas múltiples para revisar y editar datos crudos.

Ajustes y COGO

Reduzca de manera eficiente las observaciones y realice flujos de trabajo de levantamientos catastrales.

- Completa tus entregables CAD con opciones como la colección COGO de las líneas de trabajo, compatibilidad con paquetes anidados y mejoras en la facilidad de uso.
- Procesa observaciones GNSS cinemáticas y estáticas y exporta vectores en el Servicio Geodésico Nacional (NGS), archivos *.gvx compatibles con hardware de fabricantes externos.
- El procesador GNSS cinemático rediseñado proporciona resultados mucho más precisos y exactos.
- Calcular y ajustar los recorridos transversales y nivelados.
- Traslade los datos y las notas del libro de campo al Editor de niveles y al Editor de estaciones totales.
- Realice correcciones por mínimos cuadrados con observaciones mixtas utilizando grupos de varianza y restricciones de levantamiento en el ajuste de red.
- Importe planos de levantamiento, redacte descripciones legales y calcule intuitivamente los errores de cierre de parcelas con la rutina Crear COGO.



Aplique un ajuste por mínimos cuadrados en un ajuste de red.

CAD y Dibujo Técnico

Produzca sus entregables de trazos, modelos de construcción y parcelas de diseño de carretera fácilmente.

- Edita rápidamente puntos y bocetos , trazos 2D o 3D, y geometría CAD con líneas de comando basadas en teclas.
- Usa vistas dinámicas para ubicar tus datos de modelo espacial en gráficos.
- Agrega niveles dinámicos, tablas de líneas y curvas, gráficos de barras y otros elementos.
- Trace automáticamente perfiles y secciones transversales para superficies o corredores basados en alineaciones.
- Cree entregables digitales, como archivos CAD *.dwg, o imprimibles, como conjuntos de planos o PDF en 3D, para colaborar con los clientes.



Boceto del plan y hojas de perfil con vistas dinámicas

Trimble | Geosystem

Trimble Business Center

Superficies y Volumen

Crea, procesa y entrega complejos modelos de superficie para dispositivos de campo, sistemas de control de máquinas y exportación.

- Crea superficies tradicionales, proyectadas y radiales que se actualizan dinámicamente cuando sus componentes son modificados.
- Genera rápida y precisamente reportes de volumen para comparación de superficies, reservas/depresión y superficies de corredores.
- Calcule superficies de corte/relleno en cuadrícula e informes con mapeo de colores personalizable.
- Especifique líneas de contorno y etiquetas que se actualicen a medida que cambia la superficie de referencia.
- Cree superficies compuestas que reflejen los cambios en las superficies que las componen a medida que se producen.



Calcule con precisión las superficies y el material almacenado

Alineaciones y Corredores

Modela y manipula alineaciones y corredores paramétricamente diseñados.

- Defina alineaciones horizontales y verticales desde cero o a partir de líneas CAD existentes con soporte para ecuaciones de estación y peraltes.
- Introduzca instrucciones de plantilla de corredores con comentarios gráficos interactivos y genere líneas de ruptura basadas en los nodos definidos en las instrucciones de la plantilla de corredores automáticamente.
- Gestione diseños de carreteras complejos con instrucciones condicionales y tablas de pendientes y nodos.
- Diseñe características de corredores como intersecciones, rampas y cruces con indicaciones de parámetros.
- Genere informes de movimiento de tierras del corredor, aplique propiedades de materiales y cree superficies de subrasante.



Modela y visualiza corredores y alineaciones, simples o complejos.

Fotogrametría Aérea

Ajuste, mida y modele utilizando drones, como los principales proveedores de UAV DJI, Wingtra, Skydio, FreeFly y muchos más. Ahora también compatible con el procesamiento de imágenes oblicuas y entregables.

- Aproveche los flujos de trabajo aéreos optimizados utilizando el posprocesamiento de trayectorias de una gran variedad de drones y arrastre y suelte fácilmente sus datos en TBC.
- Extraiga puntos y geometría de imágenes de estaciones, imágenes ortográficas y datos de nubes de puntos utilizando una variedad de técnicas de coincidencia.
- Genere puntos de unión fotográficos automáticamente y haga coincidir los puntos de control terrestre (GCP).
- Cree nubes de puntos de alta resolución, mallas, ortomosaicos y modelos digitales de superficie (DSM) de rasterización de elevación a partir de UAV de Trimble o de terceros.
- Utilice Inpho UASMaster para opciones adicionales de procesamiento, creación de entregables y control de calidad/aseguramiento de calidad.



Ajuste datos de UAV y cree entregables.

Para aprender más vea: TBC for AP and LiDAR Technical Notes.

Trimble | Geosystem

NOTAS TÉCNICAS

Flujos de Trabajo Compatibles

Despegue y transporte masivo

Calcular datos de movimientos de tierra y cantidad de material en proyectos de construcción.

- Defina las mejoras del sitio en el administrador de materiales y mejoras del sitio para realizar cálculos y generar informes.
- Genere informes de levantamiento para movimientos de tierra, materiales y costos.
- Optimice los volúmenes de movimiento de tierra para reducir los préstamos y los residuos.
- Cree diagramas e informes de transporte de masas para planificar y supervisar el progreso de los sitios y corredores.
- Nuevo editor de plantillas de sobreexcavación para simplificar la gestión de múltiples perfiles en la superficie de sobreexcavación.

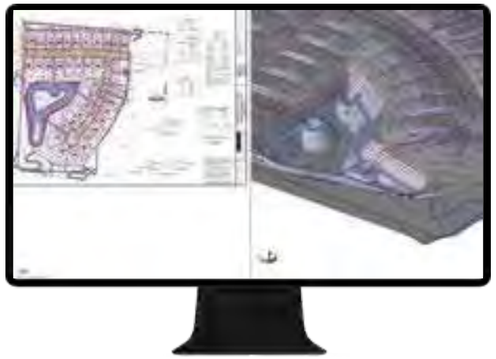


Calcular datos sobre movimientos de tierra, materiales y costos.

Preparación de Datos

Asegúrese de que sus datos están limpios, actualizados y prepare entregables en el formato correcto.

- Importe, limpie y organice datos CAD y PDF con Project Cleanup e importe datos de campo desde WorksManager.
- Extraiga y digitalice datos de archivos PDF vectoriales.
- Convierta contornos, puntos, líneas y polígonos 2D en modelos 3D con herramientas paramétricas de diseño vertical y de pendientes laterales.
- Interactúe con diseños de sitio y corredores de paquetes de terceros con compatibilidad para una gran variedad de formatos CAD y BIM.
- Cree líneas, superficies, diseños verticales globales y zonas de exclusión para sistemas de control de máquinas.



Digitalice conjuntos de planos desde *.pdf a dibujos lineales y modelos 3D.

Escaneo y Nube de Puntos

Visualice, manipule y extraiga información de datos de nubes de puntos terrestres, móviles y aéreas.

- Colorea, registra, georreferencia y ajusta datos de escaneo de las series SX, TX y X de Trimble, así como de terceros.
- Escala datos de escaneo y nubes de puntos a datos topográficos en un entorno de proyecto integrado.
- Compara regiones de nubes de puntos de referencia tal y como están construidas con objetos BIM, mallas de diseño de túneles, superficies u otras regiones de nubes de puntos para crear mapas de calor.
- Extraiga características de puntos, líneas y secciones transversales utilizando planos definidos por el usuario con herramientas de extracción de características automáticas y semiautomáticas.
- Filtre los datos de nubes de puntos y prepare regiones del terreno para el modelado de superficies con el filtrado avanzado y la opción de tamaño de celda dinámica, que adapta el tamaño de la celda de muestreo a los cambios en el terreno, evitando que se eliminen características durante el filtrado.
- La tecnología integrada de aprendizaje profundo en 3D mejora los resultados de las regiones de clasificación de nubes de puntos y las opciones de extracción de características para datos terrestres y aéreos, incluidos clasificadores específicos para el ámbito ferroviario.
- Personalice la clasificación de nubes de puntos y entrene modelos de IA.
- Automatice el proceso de extracción de existencias y cálculo de volúmenes a partir de nubes de puntos con solo unos clics.



Características de exportación para escaneo y nube de puntos.

Trimble | Geosystem

Trimble Business Center

SIG

Integra SIG dentro de tus datos topográficos y proporciona resultados en un entorno basado en Esri.

- Extraiga esquemas y convierta fuentes GIS con la misma simbología a bibliotecas de códigos de definición de características (*.fxl).
- Conéctese a fuentes de datos SIG, incluyendo bases de datos geográficas de archivos, empresariales, Shapefile, Postgres y SQL Server. (¡Ahora se incluye compatibilidad con ArcGIS Pro!).
- Mapea metadatos desde conexiones de fuentes de datos.
- Ajusta fácilmente los datos extraídos a tus necesidades utilizando filtros de selección (Polígono, selección de ventana y consulta de atributos).
- Utiliza la vista previa para comprobar los datos entrantes por adelantado.

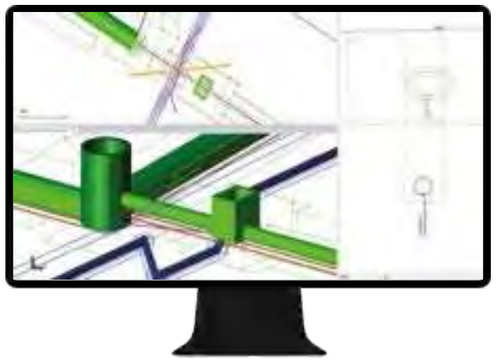


Exporta características y atributos de datos a ArcGIS Pro

Modelado de Utilidades

Cree redes de gravedad, presión y servicios públicos con tuberías circulares, tuberías rectangulares, accesorios, muros de cabecera, cajas de conexiones y pozos de registro.

- Cree redes de tuberías y servicios públicos.
- Cree líneas de servicios públicos personalizadas para formas no circulares y no rectangulares.
- Diseñe plantillas y superficies paramétricas para zanjas.
- Añada modelos de servicios públicos al trabajo de obra existente, geometría CAD y el contexto de la superficie.
- Genere informes personalizados de levantamiento de servicios públicos.



Modele redes de tuberías, estructuras y zanjas en 3D.

Túneles

Trabaje con Trimble Access Tunnels y aproveche las herramientas de nube de puntos y generación de informes de TBC para los flujos de trabajo y entregables de los levantamientos topográficos de túneles.

- Cree diagramas CAD de secciones transversales.
- Diseñe paramétricamente plantillas de formas de túneles con una interfaz de sección transversal dinámica.
- Diseñe de forma intuitiva posiciones de replanteo como pozos de voladura, pernos de roca, tubos de cubierta y mucho más para el replanteo en campo y el as-built mediante el software de campo Trimble Access Tunnels.
- Analice las mallas de túneles diseñadas o as-built para producir comparaciones personalizadas de mapas de calor y asignar puntos a partir de datos de nubes de puntos para crear inspecciones en 3D.
- Genere informes completos de la obra terminada para transmitir estimaciones de sobreexcavación/subexcavación, comprobaciones de ovalización y oscilación de la tuneladora, y mucho más.
- Realice inspecciones de la obra terminada con respecto al diseño y de la obra terminada con respecto a la obra terminada utilizando datos de estaciones totales o nubes de puntos para verificar el espesor del hormigón proyectado, la forma de la excavación y la posición final del revestimiento.



Utilice datos de nubes de puntos o de estaciones totales para los resultados de los levantamientos topográficos de túneles.

Trimble | Geosystem

NOTAS TÉCNICAS

Flujos de Trabajo Compatibles

Minería

Trabaje con datos geoespaciales mineros y aproveche las herramientas de nube de puntos y generación de informes de TBC para los flujos de trabajo y los resultados de los estudios mineros.

- Procese, limpie y compare diseños entre datos extraídos de diferentes fuentes. Proporcione reportes de conformidad final de la excavación, las áreas de sobreexcavación y subexcavación, y volúmenes en el pozo.
- Extraiga automáticamente las líneas de ruptura de las pendientes a cielo abierto y cree informes de conformidad de para las partes interesadas de la mina y la auditoría.
- Cree automáticamente informes de volumen para la gestión de las pilas de almacenamiento.
- Cree un informe de conformidad del diseño de la mina para visualizar en secciones transversales y vistas de superficie las áreas de sobreexcavación y subexcavación entre las superficies construidas y las diseñadas.
- Permita a los topógrafos establecer con precisión las posiciones para la construcción de pozos verticales y medir el progreso, reduciendo el riesgo de costosas desviaciones o fallos estructurales mediante la elaboración de informes de inspección.
- Las herramientas de inspección de galerías subterráneas y descensos y la elaboración de informes permiten un análisis preciso de los datos y la verificación de la conformidad o no conformidad con el diseño.



Crea productos específicos para la minería destinados a una amplia gama de profesionales del sector minero.

Monitoreo

Utilice los datos de topografía recolectados en Trimble Access Monitoring o algún software de campo de terceros para generar resultados de monitoreo periódicos o basados en campañas.

- Gestione los datos de monitoreo utilizando herramientas para editar, eliminar y añadir épocas de todos los datos de levantamiento: estación total, GNSS o nivel.
- Procese y genere informes automáticamente sobre múltiples épocas utilizando los datos contenidos en archivos *.json importados desde la aplicación Trimble Access Monitoring.
- Defina umbrales de advertencia y alarma para señalar puntos con movimientos significativos.
- Visualice los patrones y la magnitud de los movimientos utilizando vectores de desplazamiento 3D y gráficos interactivos que muestran los umbrales de nivel de movimiento.
- Personalice y cree informes de monitoreo completos que muestren los desplazamientos en varios formatos según los requisitos del cliente.

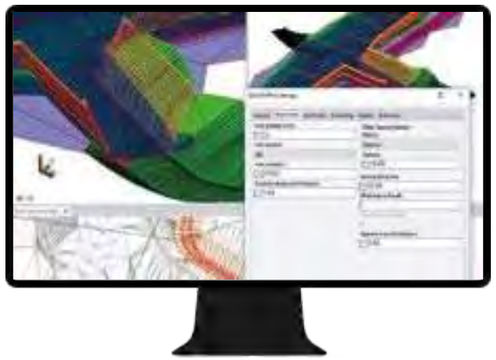


Cree informes de seguimiento a partir de cualquier fuente de datos topográficos

Perforación, pilotaje y compactación dinámica

Prepara datos de campo para DPS900 y sistemas de trabajo de campo, y genera informes de calidad a partir de los datos de guía de la máquina recopilados durante la ejecución.

- Cree planos y reportes de trabajo de perforación
- Cree planos y reportes de cimentación e infraestructura.
- Cree planos reportes de compactación dinámica.
- Personalice los tipos de pilotes y los reportes de calidad de perforación.



Configura y editar planes de perforación, pilotaje y compactación dinámica.

Trimble | Geosystem

Mapeo Móvil

Importa y procesa datos de plataformas hardware de mapeo móvil de Trimble como MX9, MX50, MX60 and MX90.

- Administra el procesamiento, clasificación, registro y entrega de nube de puntos de uno o multiples proyectos con las herramientas de procesamiento MM Batch.
- Realice el posprocesamiento de datos de trayectoria sin procesar con estaciones base locales o redes CORS.
- Ajuste, coloree y registre los datos escaneados con herramientas precisas de selección de objetivos con opciones de una o múltiples ejecuciones.
- Aproveche la poderosa herramienta de registro para alinear los escaneos de una o varias misiones.
- Navegue por sus datos de captura de la realidad en las múltiples vistas para imágenes y datos de escaneo 3D. Superponga sus datos de captura de la realidad para mostrar escaneos e imágenes en una vista combinada.
- Realice flujos de trabajo de inspección de pavimentos de carreteras con las herramientas PCI e IRI.
- Exporte datos a software de terceros y de Trimble, como TMX, Mapillary, TopoDOT, Solv3D y Horus.
- Para aprender más puede ver: TBC for Mobile Mapping Technical Notes.



Trabaja con trayectorias, nubes de puntos registradas e imágenes.

Trimble Business Center

Requisitos del Sistema

Sistema Operativo

- Microsoft® Windows® 11 (versión 64-bit)
- Microsoft® Windows® 10 (versión 64-bit)
- Windows Server 2016, 2019, and 2022 Standard and Datacenter
- Desde TBC v5.21, Microsoft® Windows® 7 ya no es compatible.

Procesador

- es recomendado Dual-core Intel 1.80 GHz o mejor
- es recomendado Quad-core Intel 2.80 GHz o mejor (Se recomienda disponer de núcleos adicionales con soporte para hiperprocesamiento para flujos de trabajo de fotogrametría aérea, cartografía móvil y escaneo).
- Procesadores AMD Ryzen no son compatibles.

Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

- Es recomendado 4 GB o más.
- Es recomendable 32 GB o más para flujos de trabajo con fotogrametría aérea, mapeo móvil y escaneo.

Disco Duro

- Es recomendable 30 GB libres o más.
- Se requieren 100 GB libres o más en una unidad de estado sólido (SSD) con una capacidad total recomendada de 500 GB o más para fotogrametría aérea, cartografía móvil y flujos de trabajo de escaneo.

Monitor

- Resolución de 1280 x 1024 o superior con 256 colores o más (a 96 ppp)

Puertos de Entrada y Salida

- Se requiere un puerto USB 2.0 si se utiliza una llave de hardware HASP.

Idiomas Compatibles

- Chino (simplificado)
- Checo
- Danés
- Holandés
- Inglés (EE. UU.)
- Inglés (Reino Unido)
- Finés
- Francés
- Alemán
- Italiano
- Japonés
- Coreano
- Noruego
- Polaco
- Portugués
- Ruso
- Español
- Sueco

Gráfica

- Tarjeta gráfica compatible con DirectX 11 con 512 MB de memoria o más.
- Se requiere OpenGL versión 3.2 o posterior para trabajar con datos de nubes de puntos (se recomienda la última versión).
- Se requiere una tarjeta gráfica de 8 GB o superior (NVIDIA Quadro P4000 o similar) para los flujos de trabajo de fotogrametría aérea, cartografía móvil y escaneo.
- **Nota**: Se requiere una tarjeta gráfica NVIDIA de 6 GB o superior con capacidad de cálculo CUDA (5.0 o superior) para trabajar con la clasificación de nubes de puntos.
- **Nota**: Si utiliza una computadora portátil con una tarjeta gráfica integrada (on-board) y una tarjeta gráfica NVIDIA discreta habilitada mediante la tecnología Optimus, su computadora debe permitirle seleccionar la opción de desactivar la tarjeta gráfica integrada y utilizar solo la tarjeta gráfica discreta cuando trabaje con datos de nubes de puntos. Consulte “Desactivación de la tarjeta gráfica integrada de una computadora portátil” en el tema “Notas importantes” de la Ayuda de TBC.
- Importante: Es fundamental que mantenga actualizados los controladores gráficos si trabaja con datos de nubes de puntos. Tanto si su computadora tiene una como varias tarjetas gráficas instaladas, debe asegurarse de que cada una de ellas esté actualizada con el último controlador proporcionado por el fabricante de la tarjeta. La mejor manera de determinar si es necesario actualizar el controlador y, en caso afirmativo, realizar la actualización, es visitar el sitio web del fabricante de la tarjeta. Para obtener más información, consulte «Actualizar y configurar el controlador de gráficos/vídeo» en la Ayuda en línea. (Si, por el contrario, decide actualizar el controlador mediante el Administrador de dispositivos de Windows y la opción «Buscar automáticamente», es posible que el programa le sugiera utilizar una versión WHQL del controlador aprobada por Microsoft. Sin embargo, para asegurarse de que dispone de las últimas correcciones de errores y nuevas funciones para su tarjeta gráfica, se recomienda utilizar la última versión del fabricante).

Trimble | Geosystem

Trimble Business Center

Recursos de Aprendizaje

Explora TBC y mejora tu productividad con una amplia gama de recursos, diseñados tanto para principiantes como para usuarios experimentados.



AYUDA EN TBC :

Presione F1 en cualquier momento al usar TBC para ver instrucciones paso a paso, estrategias de flujos de trabajo y descripciones detalladas relacionadas a la tarea que esté realizando.

Portal de Ayuda Trimble Field Systems :

Recopila información técnica incluyendo notas de lanzamiento, guías de instalación y más,en un formato web con funciones de búsquedas.
help.fieldsystems.trimble.com/tbc/home.htm

Páginas Web:

Tu sitio para todo lo relacionado con TBC: descargas, información de soporte y boletines, así como testimonios de clientes y videos:
Topografía y Mapeo: www.trimble.com/tbc
Construcción:
heavyindustry.trimble.com/products/trimble-business-center

Plataforma de Aprendizaje:

Cursos completos gratuitos basados en flujos de trabajo, que se pueden realizar al ritmo que cada uno desee, con experiencias prácticas guiadas con el software: learn.trimble.com/pages/422/trimble-business-center-tbc

Comunidad Trimble :

Únete a otros usuarios de TBC y haz preguntas, presenta un proyecto y aprende de tus compañeros en este foro en línea abierto: community.trimble.com/groups/tbc-group

Horas de Poder:

Una sesión mensual en vivo en la que un experto de Trimble o del sector muestra un flujo de trabajo en TBC. Todas las sesiones están disponibles posteriormente para repetirlas, de forma gratuita: geospatial.trimble.com/resources/webinar

Tutoriales:

Utilizando datos de muestra e instrucciones en PDF, explicamos e ilustramos flujos de trabajo específicos en TBC:
help.fieldsystems.trimble.com/tbc/learn-tutorials.htm

Canal de YouTube:

Observe y aprenda mientras nuestro equipo explica cómo funciona una función específica o qué novedades incluye nuestra última versión.
www.youtube.com/user/TBCSurvey

¿Siguientes Pasos?

Topografía y Mapeo: Contacta a tu distribuidor Local de Trimble
https://geospatial.trimble.com/en/where-to-buy
y visita nuestra Página Web: https://geospatial.trimble.com/en/products/software/trimble-business-center

Construcción: Contacta a tu distribuidor Local de Trimble
https://heavyindustry.trimble.com/en/where-to-buy
y visita nuestra Página Web: https://heavyindustry.trimble.com/en/products/trimble-business-center

GEOSYSTEM
www.geosysteming.com
Contacta a tu distribuidor Local autorizado de Trimble para más información

NORTE AMÉRICA
Trimble Inc.
10368 Westmoor Drive
Westminster CO 80021
USA

EUROPA
Trimble Germany GmbH
Am Prime Parc 11
65479 Raunheim
GERMANY

ASIA-PACIFIC
Trimble Navigation
Singapore PTE Limited
3 HarbourFront Place
#13-02 HarbourFront Tower Two
Singapore 099254

© 2006–2025, Trimble Inc. All rights reserved. Trimble, the Globe & Triangle logo and Trimble Connect are trademarks of Trimble Inc, registered in the United States and in other countries. Trimble Access is a trademark of Trimble Inc. Google, Google Play and other marks are trademarks of Google LLC. Microsoft and Windows are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries. All other trademarks are the property of their respective owners. PN 022543-256W (07/25)

Trimble | GEOSYSTEM

Trimble Inc
10368 Westmoor Drive
Westminster, CO 80021
United States of America

Septiembre 23, 2026

Señores: **ALCALDIA SANTIAGO DE CALI DISTRITO ESPECIAL SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA.**

Proceso: **PROCESO DE SELECCIÓN ABREVIADA POR SUBASTA INVERSA No. 4151.010.32.1.1231-2026**

OBJETO: **ADQUIRIR EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA, LIDAR TERRESTRE Y GEORRADAR PARA REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE INTERVENCIONES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

Le escribo en nombre de Trimble Inc. ("Trimble"), para confirmar que **GEOSYSTEM 4D S.A.S**, con oficinas en la calle 53 N 67 – 83, de la ciudad de Bogotá, Colombia; es único distribuidor autorizado de las soluciones de **Trimble Geospatial** para Colombia con contrato vigente e ininterrumpido hasta 31 de diciembre de 2025. Además, tiene el pleno y completo respaldo de Trimble Inc. para hacer ofertas, negociar, firmar contratos, vender, dar entrenamiento, servicio de mantenimiento, servicios de corrección RTX, servicio de reparación, de cualquiera de las soluciones de hardware y software ofertadas al presente proceso. Trimble Inc. hace constar que:

- Geosystem 4D es un centro de servicio técnico autorizado y cuenta con el personal necesario certificado por nosotros (Oscar Novoa – Caren Suarez – Víctor Solís – Edwin Ovalle – Hernán Fetecua – Camila Novoa – Andrea Santiago) para realizar las tareas de capacitación, calibración y mantenimiento de nuestros equipos y/o software.

- Los equipos y/o software de nuestra fabricación y ofertados en el presente proceso son totalmente nuevos y no han sido remanufacturados, por lo que se garantiza la calidad y originalidad de los mismos.

- Geosystem 4D brindara 24 meses (2 años) de manera estándar en asesorías técnicas, mantenimiento de hardware, actualización de software y soporte técnico, sin ningún costo adicional, con su respectivo certificado de calibración y puede ser ampliado en caso de ser solicitado.

- El hardware y/o software del sistema ofrecido cuenta con una garantía de 24 meses (2 años) de manera estándar contra defectos de fábrica de uno o todos sus componentes. Esta garantía incluye las partes o elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos y/o software y puede ser ampliada en caso de ser solicitada. Nuestro distribuidor asegurara de adquirir con nosotros cualquier garantía adicional necesaria para este cumplimiento.

- La entidad tendrá una capacitación suministrada por nuestro Distribuidor Autorizado Geosystem 4D sobre: instalación, configuración, manejo, puesta en funcionamiento, toma o captura de datos en campo, manejo y descarga de los datos, postprocesamiento de la información. La cual será dictada y certificada según la intensidad horaria solicitada por la entidad.
- La entidad tendrá soporte técnico durante 24 meses (2 años) de manera estándar, el cual será

Trimble Inc
10368 Westmoor Drive
Westminster, CO 80021
United States of America

suministrado por nuestro Distribuidor Autorizado Geosystem 4D, esto puede ser ampliado en caso de ser solicitado.

- Se garantiza a la entidad el suministro, cobertura y existencia de partes y/o repuestos a través de nuestro Distribuidor Autorizado Geosystem 4D, durante toda la vigencia del contrato y durante un tiempo no menor a dos (2) años, de igual manera se garantiza el soporte técnico y garantía que sea necesario, según lo indicado en el pliego de condiciones.

- Se garantiza durante el término de 24 meses (2 años) de manera estándar, el suministro de actualizaciones y soporte técnico a través de nuestro Distribuidor Autorizado Geosystem 4D, esto puede ser ampliado en caso de ser solicitado.

- El modelo para entregar a la entidad será el ofertado por nuestro distribuidor autorizado Geosystem 4D al presente proceso el cual es un modelo vigente, incluyendo la señal de corrección Satelital RTX de propiedad y derechos reservados de Trimble y todos los softwares solicitados por la entidad los cuales también son de nuestra fabricación.

- Geosystem 4D cuenta con un laboratorio certificado para la comercialización, mantenimiento y calibración de equipos de topografía.

- Los softwares ofertados por Geosystem 4D son totalmente compatibles con el Escaner Laser y/o Receptor GNSS y/o Estacion Total y/o demás elementos para generar un flujo de trabajo completo.

- Se garantiza a la entidad que a través de nuestro Distribuidor Autorizado Geosystem 4D se brindara
    - Certificación de asistencia
    - Material de apoyo
    - Servicio postventa
    - Asesorías técnicas permanentes

Agradecemos adquirir nuestros productos por medio de nuestro distribuidor autorizado, de no realizar ustedes la compra a través de los canales arriba señalados, nuestra empresa no puede garantizar a ustedes que los equipos distribuidos son totalmente nuevos y no son remanufacturados o cuentan con el servicio técnico adecuado de parte de nuestra fábrica y que sean capacitados por personal idóneo y certificado por nuestra empresa.

Por favor, si tiene preguntas no dude en comunicarse conmigo.

Sinceramente,

Fabian Pinilla
Channel Sales Manager Latin America & Caribbean
Geospatial | Forensics
fabian_pinilla@trimble.com
+1 (720) 517-9148

CARTA DE AUTORIZACION

Nosotros, Geosystem 4D con oficinas en Bogotá - Colombia, como Distribuidores Autorizados para Colombia de la marca Trimble quien fabrica y desarrolla los Receptores GNSS, Colectores de Datos, Escaner Laser y/o Software y/o accesorios, como costa en la Certificación Adjunta a este documento podemos participar en todas las licitaciones del gobierno o privadas, hacer ofertas, negociar, firmar contratos, vender, dar entrenamiento y servicio de mantenimiento, hacemos constar que:

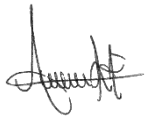
GEOINSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS S.A.S
NIT 9 0 0 4 1 0 6 1 1 - 4
Tel: (601) 742 3063
gerencia@geoinstrumentoscol.com
Bogotá

Tienen la autorización y capacidad para participar en el proceso para la ALCALDIA SANTIAGO DE CALI DISTRITO ESPECIAL - SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA en la cual se están ofertando EQUIPOS Y/O SOTWARE de esta marca, de acuerdo con todo lo solicitado. El soporte técnico y/o capacitación y/o garantías ofertadas serán de acuerdo con lo solicitado por la entidad y/u ofertado por esta empresa. Para este caso y de llegar a aplicar la garantía es de dos (2) años para los equipos y/o software y/o accesorios por desperfecto de fabricación con inicio desde factura y/o activación, siempre y cuando no se vulneren los sellos de seguridad establecidos para la misma y/o no presentar daños ocasionados por el usuario.

Agradecemos tener en cuenta que los servicios de mantenimiento y/o capacitación y/o soporte técnico y/o garantías a estas marcas se deben realizar a través Distribuidor Autorizado o Subdistribuidor mencionado, quien están facultados y cuentan con personal técnico certificado para estas labores de postventa, de no realizar ustedes la compra a través de los canales arriba señalados, nuestra empresa no puede garantizar a ustedes el soporte técnico adecuado de parte del fabricante.

Se expide para el SELECCIÓN ABREVIADA SUBASTA INVERSA 4151.010.32.1.1231-2026 con Objeto EMPRESTITO - ADQUIRIR EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA, LIDAR TERRESTRE Y GEORRADAR PARA REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE INTERVENCIONES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL es válida única y exclusivamente para el proceso mencionado.

Atentamente,



Camilo Hernández
Representante Legal

PISA, AGOSTO 3TH 2026

SEÑOR(ES):
DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI

CERTIFICACIO DE AUTORIZACIÓN FABRICANTE

IDS GeoRadar Nosotros, **IDS Georadar srl**, con domicilio en Pisa, Via Augusto Righi, 1-2, Italia, como fabricante líder de soluciones de radar de penetración terrestre (GPR) y radar interferométrico en todo el mundo, certifica que la sociedad **JMENDOZA EQUIPOS S.A.S**, con NIT 900.374.225 – 1, es nuestro distribuidor y comercializador autorizado exclusivo para Colombia.

Así mismo, tienen facultades de ofrecer asesorías, servicios de ingeniería en la interpretación y análisis profesional de nuestras soluciones 3D y software de inteligencia artificial. La compañía cuenta con profesionales altamente capacitados para brindar el mejor servicio técnico de ingeniería, análisis profesional de software y soluciones completas para la detección de enterrados GPR de IDS.

Como nuestro representante en Colombia, tendrá nuestro respaldo técnico y garantía de ser necesaria durante los términos y especificaciones definidas en la solicitud de ofertas, tanto en el proceso de contratación como en la ejecución del contrato.

Este certificado aplica igualmente para el **Proceso No. 4151.010.32.1.1231** de la **Entidad Distrito de Santiago de Cali**, en el marco de la respectiva licitación pública.

Este certificado tiene vigencia hasta el **31/12/2027**

Signature,



Yours Sincerely,

IDS Georadar srl

CARTA DE AUTORIZACION

Nosotros, JMendoza Equipos con oficinas en Medellin - Colombia, como Distribuidores Autorizados para Colombia de la marca IDS GeoRadar quien fabrica y desarrolla los Georradares y/o Software y/o accesorios, como costa en la Certificación Adjunta a este documento podemos participar en todas las licitaciones del gobierno o privadas, hacer ofertas, negociar, firmar contratos, vender, dar entrenamiento y servicio de mantenimiento, hacemos constar que:

G E O I N S T R U M E N T O S T O P O G R A F I C O S S . A . S
NIT 9 0 0 4 1 0 6 1 1 - 4
Tel: (601) 742 3063
gerencia@geoinstrumentoscol.com
Bogotá

Tienen la autorización y capacidad para participar en el proceso para la ALCALDIA SANTIAGO DE CALI DISTRITO ESPECIAL - SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA en la cual se están ofertando EQUIPOS Y/O SOTWARE de esta marca, de acuerdo con todo lo solicitado. El soporte técnico y/o capacitación y/o garantías ofertadas serán de acuerdo con lo solicitado por la entidad y/u ofertado por esta empresa. Para este caso y de llegar a aplicar la garantía es de dos (2) años para los equipos y/o software y/o accesorios por desperfecto de fabricación con inicio desde factura y/o activación, siempre y cuando no se vulneren los sellos de seguridad establecidos para la misma y/o no presentar daños ocasionados por el usuario.

Agradecemos tener en cuenta que los servicios de mantenimiento y/o capacitación y/o soporte técnico y/o garantías a estas marcas se deben realizar a través Distribuidor Autorizado o Subdistribuidor mencionado, quien están facultados y cuentan con personal técnico certificado para estas labores de postventa, de no realizar ustedes la compra a través de los canales arriba señalados, nuestra empresa no puede garantizar a ustedes el soporte técnico adecuado de parte del fabricante.

Se expide para el proceso SELECCIÓN ABREVIADA SUBASTA INVERSA 4151.010.32.1.1231-2026 con Objeto EMPRESTITO - ADQUIRIR EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA, LIDAR TERRESTRE Y GEORRADAR PARA REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE INTERVENCIONES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL es válida única y exclusivamente para el proceso mencionado.

Atentamente,



_____ _____
Nombre: LEIDY ALEJANDRA CORREAL R.
C.C52.966.179 de Bogotá
NIT: 900374225-1 (Anexar copia)
Dirección: CALLE 30B 71-42 Belen Rosales- Medellín
Teléfono: 604 3220619
Celular: 3203424406 – 3145590853
Ciudad:Medellín
e-mail: Gerencia@jmequipos.com ; d.herrera@jmequipos.com

12 de agosto de 2026

Unidades 912-916, 9/F, Edificio 16W, Science Park West Avenue, HK Science Park Phases 3, NT

A quien corresponda
Por medio de la presente, se confirma que iFlight Technology Company Limited (en adelante, "DJI") ha autorizado a Drone Nerds Tech (en adelante, "EL DISTRIBUIDOR"), a promocionar, comercializar y distribuir los productos de DJI Enterprise bajo las siguientes condiciones:

- **Zona autorizada:** Colombia
- **Productos autorizados**: Serie Matrice, serie Zenmuse, serie Mavic Enterprise, serie DJI Dock y demás soluciones pertenecientes al portafolio DJI Enterprise.
- **Período autorizado:** 1 de enero de 2026 – 31 de diciembre de 2026.

Asimismo, se confirma que DJI otorga a Drone Nerds Tech una licencia no exclusiva, no sublicenciable e intransferible para utilizar las marcas registradas de DJI en todas las actividades de comercialización, promoción y reventa relacionadas con los Productos Autorizados, durante el Período Autorizado y dentro de la Zona Autorizada.

Se deja constancia de que Drone Nerds Tech actúa como contratista independiente de DJI y será el único responsable de sus actividades comerciales, de promoción y distribución. DJI no asume responsabilidad alguna por las actuaciones realizadas por el DISTRIBUIDOR.

La presente certificación se expide a solicitud del interesado para los fines que considere pertinentes.
Atentamente,



Javier Moreno
o-javier.garcia@dji.com
Representante de DJI Enterprise

DRONENERDS

Bogotá, 15 de Abril de 2026

Señores
DIRECCION DE INTELIGENCIA POLICIAL
Ciudad

Por medio de la presente, certificamos que la DRONE NERDS TECH SAS identificada con el NIT: 901.447.529 autoriza a la empresa GEOINSTRUMENTOS S.A.S. a distribuir drones de la marca DJI. Asimismo, los productos adquiridos a través de DRONE NERDS cuenta con garantía y soporte local, garantizando un servicio de calidad a los clientes de esta reconocida marca.

Área Autorizada: Colombia
Proceso: PN DIPOL MIC 023-2026
Objeto: ADQUISICIÓN DE DRONE UAS PARA LA DIRECCIÓN DE INTELIGENCIA POLICIAL
Entidad: DIRECCION DE INTELIGENCIA POLICIAL
Empresa que se presenta: GEOINSTRUMENTOS S.A.S

Queda constancia en el documento adjunto firmado por el representante del fabricante del dron ofertado, DJI.

Atentamente,



Mauricio Velez
Gerente general
Drone Nerds - Distribuidor Autorizado de DJI Enterprise
ventas@dronenerdslatam.com

SOUTH
Target your success

SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO.,LTD.
South Geo-information Industrial Park, #39 Si Cheng Road, Tian He IBD, Guangzhou 510663, China

Septiembre 22, 2026

CERTIFICACION

ALCALDIA SANTIAGO DE CALI DISTRITO ESPECIAL
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

SELECCIÓN ABREVIADA SUBASTA INVERSA 4151.010.32.1.1231-2026

Nosotros, SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO., Ltda con oficinas en 7/F NO.39, South Geo-Information Industrial Park, Si Cheng Road, Tian He IBD, Guangzhou, China, 510663, por medio de la presente hacemos constar que:

- GeoInstrumentos Topográficos es un centro de servicio técnico autorizado y cuenta con el personal necesario certificado por nosotros (Edgar Mendoza – Luis González - Hernán Fetecua - Oscar Novoa– Víctor Solís - Esmeralda Sarmiento - Olga Sarmiento – Andrea Santiago) para realizar las tareas de capacitación, calibración y mantenimiento de nuestros equipos y/o software, así como comercialización, distribución y/o licenciamiento del software de nuestra fabricación o desarrollo.

- Los equipos y/o software de nuestra fabricación y ofertados en el presente proceso son totalmente nuevos y no han sido remanufacturados, por lo que se garantiza la calidad y originalidad de los mismos.

- Geoinstrumentos Topográficos brindara 24 meses (2 años) de manera estándar en asesorías técnicas, mantenimiento de hardware, actualización de software y soporte técnico, sin ningún costo adicional, con su respectivo certificado de calibración y puede ser ampliado en caso de ser solicitado.

- El hardware y/o software del sistema ofrecido cuenta con una garantía de 24 meses (2 años) de manera estándar contra defectos de fábrica de uno o todos sus componentes. Esta garantía incluye las partes o elementos necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos y/o software y puede ser ampliada en caso de ser solicitada.

- La entidad tendrá una capacitación suministrada por nuestro Distribuidor Autorizado Geoinstrumentos Topográficos sobre: instalación, configuración, manejo, puesta en funcionamiento, toma o captura de datos en campo, manejo y descarga de los datos, postprocesamiento de la información. La cual será dictada y certificada según la intensidad horaria solicitada por la entidad.

- La entidad tendrá soporte técnico durante 24 meses (2 años) de manera estándar, el cual será suministrado por nuestro Distribuidor Autorizado Geoinstrumentos Topográficos, esto puede ser ampliado en caso de ser solicitado.

SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO.,LTD.
South Geo-information Industrial Park, #39 Si Cheng Road, Tian He IBD, Guangzhou 510663, China

- Se garantiza a la entidad el suministro, cobertura y existencia de partes y/o repuestos a través de nuestro Distribuidor Autorizado GeoInstrumentos Topográficos, durante toda la vigencia del contrato y durante un tiempo no menor a cinco (5) años, de igual manera se garantiza el soporte técnico y garantía que sea necesario, según lo indicado en el pliego de condiciones.

- Se garantiza durante el término de 24 meses (2 años) de manera estándar, el suministro de actualizaciones y soporte técnico a través de nuestro Distribuidor Autorizado Geoinstrumentos Topográficos, esto puede ser ampliado en caso de ser solicitado.

- El modelo a entregar a la entidad será el ofertado por nuestro Distribuidor Autorizado Geoinstrumentos Topográficos al presente proceso el cual es un modelo vigente.

- GeoInstrumentos Topográficos cuenta con un laboratorio certificado para la comercialización, mantenimiento y calibración de equipos de topografía.

- Los equipos y/o software de nuestra fabricación y ofertados en el presente proceso están protegidos por las leyes de derechos de autor y otras normas de propiedad intelectual aplicables en Colombia y a nivel internacional. GeoinstrumentosTopograficos actúa en calidad de distribuidor autorizado de nuestra marca la cual es titular de los derechos de autor sobre el software y cuenta con las autorizaciones necesarias para su comercialización y distribución de acuerdo con los términos establecidos por nosotros. Las licencias ofertadas son de carácter vitalicio o permanente.

- Se garantiza a la entidad que a través de nuestro Distribuidor GeoInstrumentos Topográficos se brindara:

    - Certificación de Asistencia
    - Material de Apoyo
    - Asesorías Técnicas Permanentes
    - Autorizado Servicio PostVenta (capacitación, calibración, mantenimiento, asesorías técnicas, mantenimiento de hardware, actualizaciones de software y soporte técnico por el personal autorizado en el centro de servicio tecnico autorizado)

Agradecemos adquirir nuestros productos por medio de nuestro distribuidor autorizado, de no realizar ustedes la compra a través de los canales arriba señalados, nuestra empresa no puede garantizar a ustedes que los equipos distribuidos son totalmente nuevos y no son re manufacturados o cuentan con el servicio técnico adecuado de parte de nuestra fábrica y que sean capacitados por personal idóneo y certificado por nuestra empresa.

SOUTH SURVEYING & MAPPING TECHNOLOGY CO.,LTD. 广州南方测绘科技股份有限公司

Geoinstrumentos

CARTA DE COMPROMISO
GARANTÍA ESTÁNDAR DEL FABRICANTE Y COBERTURA DEL PERÍODO EXIGIDO

Bogotá D.C, 24 de septiembre de 2026

Señores
SANTIAGO DE CALI DISTRITO ESPECIAL - SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
Cali – Valle del Cauca

ASUNTO: Selección abreviada por subasta Inversa No. 4151.010.32.1.1231-2026

OBJETO: ADQUIRIR EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA, LIDAR TERRESTRE Y GEORRADAR PARA REALIZAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE INTERVENCIONES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL.

Yo, Johan Sebastián Anzola Sánchez, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.031.153.686 de Bogotá D.C, actuando en calidad de representante legal de Geoinstrumentos Topográficos SAS, identificado con NIT No. 900.410.611-4, en el marco del proceso de Subasta Inversa No. 4151.010.32.1.1231-2026, manifiesto bajo la gravedad de juramento y de manera expresa nuestro compromiso respecto de la garantía de los equipos ofertados.

En cumplimiento de lo establecido en los documentos del proceso, nos permitimos indicar que la garantía estándar otorgada por el fabricante para los bienes objeto de la presente oferta, así como el mecanismo mediante el cual se garantizará el período de cobertura exigido es dos (2) años.

En aquellos casos en los cuales la garantía estándar del fabricante sea inferior a los dos (2) años exigidos por la Entidad, Geoinstrumentos Topográficos SAS se compromete a completar el período restante hasta alcanzar los dos (2) años de cobertura, mediante el presente documento, conforme a las condiciones establecidas en la documentación aportada con la oferta.

Por lo anterior, Geoinstrumentos Topográficos SAS se compromete a garantizar que los equipos suministrados cuenten con la cobertura de garantía exigida por la Entidad durante un período total de dos (2) años, contado de conformidad con las condiciones establecidas en los documentos del proceso y desde la fecha que corresponda contractualmente para el inicio de la garantía.

Nos comprometemos a garantizar, durante un período no inferior a dos (2) años, el acceso al servicio de soporte técnico especializado directamente con el fabricante y/o su distribuidor autorizado, destinado a asegurar el adecuado funcionamiento de los equipos suministrados. Este servicio comprenderá la atención y solución de incidencias técnicas, mantenimiento y asistencia relacionada con el hardware y software, así como el acceso a las actualizaciones, mejoras y nuevas versiones de software que sean liberadas por el fabricante durante el período de cobertura.

La presente carta se expide como carta de compromiso de garantía, para ser presentada dentro de la oferta del proceso de Subasta Inversa No. 4151.010.32.1.1231-2026, y constituye el compromiso formal del proponente respecto de la cobertura de garantía de los bienes ofertados.

Cordialmente,



Johan Sebastian Anzola Sanchez
CC. 1.031.153.686 de Bogota D.C
Geoinstrumentos Topográficos sas
Representante Legal