

# República de Panamá



MINISTERIO DE  
OBRAS PÚBLICAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO URBANO DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN,  
CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA – BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF –  
PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE  
SIMÓN BOLÍVAR

PROVINCIA BOCAS DEL TORO

Contrato UAL-3-01-2020



Ingenieros  
Geotécnicos, S.A.

CONSORCIO PROYECO-INGEOTEC

## 2. INFORME DE TOPOGRAFÍA

Versión 01

Diciembre, 2020



## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVO .....	1
3. METODOLOGÍA .....	1
3.1. IDENTIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL DE LA RED BÁSICA	1
3.1.1. VERIFICACIÓN DE PUNTO DE CONTROL ICB .....	3
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS. ....	10
4.1. RED GEODÉSICA .....	11
4.2. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS EN ZONA URBANA .....	11
4.3. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS EN TRAMO LA FERIA - PLAYA PAUNCH Y BIG CREEK - BOCA DE DRAGO .....	12
5. RESULTADOS .....	12
5.1. MODELO DIGITAL DE TERRENO .....	12
5.2. RED DE APOYO GEODÉSICA .....	12
5.3. PLANOS .....	13
ANEXOS .....	14
ANEXO N°1 .....	15
ANEXO N°2 .....	22
ANEXO N°3 .....	33
ANEXO N°4 .....	40
ANEXO N°5 .....	56
ANEXO N°6 .....	65
ANEXO N°7 .....	77

ANEXO Nº8 .....	79
ANEXO Nº9 .....	81
ANEXO Nº10 .....	82

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ficha técnica de señal geodésica IGBTG. ....	2
Ilustración 2. Punto RSNO (IGBTG). ....	5
Ilustración 3. Referencia de receptor CHCNAV I50. ....	6
Ilustración 4. Referencia de receptor Trimble Net R9. ....	6
Ilustración 5. Referencia de software de procesamiento GNSS. ....	7

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas oficiales de ICBG (IGBTG). ....	3
Tabla 2. Coordenadas oficiales de RSNO (IGBTG). ....	5
Tabla 3. Coordenadas medidas de ICBG. ....	10
Tabla 4. Diferencias de las coordenadas oficiales y las coordenadas medidas de ICBG. ....	10

## 1. INTRODUCCIÓN

Como parte del proyecto denominado “CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO URBANO DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN, CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA – BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF – PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO” con contrato UAL-3-01-2020, se entienden todos aquellos estudios, investigaciones, levantamientos y diseños necesarios para la futura construcción.

El presente documento describe la metodología y resultados producto del levantamiento topográfico realizado para la Fase A del proyecto en referencia, el cual abarca las siguientes zonas:

- Calles internas de Isla Colón
- Circunvalación Costera La Feria – Boca de Drago – Playa Paunch
  - Tramo Existente La Feria – Playa Paunch
  - Tramo Existente Big Creek - Boca de Drago

El mismo, presenta los levantamientos de todos los elementos físicos, dentro del área del proyecto, tales como edificaciones, calles, veredas, avenidas, cauces, estructuras, drenajes, postes, etc. y enumera la metodología, equipos y procedimientos que se utilizaron en la realización de los levantamientos topográficos y geodésicos para el proyecto.

## 2. OBJETIVO

El presente documento expone los resultados obtenidos durante los levantamientos topográficos integrales para el desarrollo de los diseños finales.

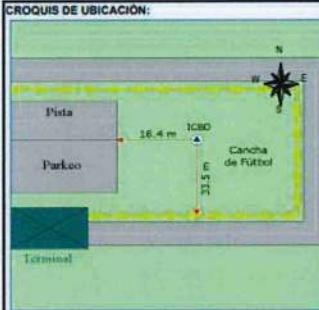
## 3. METODOLOGÍA

Para la elaboración del trabajo de campo se detalla a continuación los puntos principales de la metodología utilizada:

### 3.1. IDENTIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL DE LA RED BÁSICA

Para la realización de este proyecto se dio como inicio la identificación y recuperación de Puntos de Control de la Red Básica Nacional Horizontal y Vertical, establecidos por el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" dentro o cerca del perímetro, pudiéndose encontrar una placa con la inscripción ICBDT dentro del área verde del Aeropuerto Internacional de Bocas del Toro, Isla Colón "José Ezequiel Hall", establecida en el año 2011, cuya descripción y ficha técnica fue obtenida en las instalaciones del IGNTG.

Ilustración 1. Ficha técnica de señal geodésica IGNTG.

FICHA TÉCNICA VÉRTICE GEODÉSICO "ICBD"	
<p><b>ID:</b> ICB Nombre: ICB Orden de la Estación: Red Básica Hoja IGNTG: 3744-II, 1:50 000 Ubicación: Aeropuerto de Isla Colón Localidad: Bocas Del Toro Corregimiento: Bocas Del Toro Distrito: Bocas Del Toro Provincia: Bocas Del Toro Establecido por: IGNTG / Contratista Fecha de construcción: 17 de junio de 2011</p> <p><b>MARCA DE ESTACIÓN:</b> Es una placa de bronce de 8 cm de diámetro y 5 mm de espesor, incrustada en un monumento de concreto de forma pirámide truncada, con la siguiente inscripción: IGNTG MOP – RED BÁSICA – ICBDT – 2011. La estación tiene una placa subterránea a 90 cm de profundidad del suelo, con las mismas características.</p> <p><b>SISTEMA GEODÉSICO:</b> Marco de Referencia: SIR11P01 = ITRF2008 Elipsode: WGS84 Modelo Geoidal: EGM08 Época de Referencia: 2011.6 Fecha de Procesamiento: Octubre de 2011</p> <p><b>COORDENADAS GEOCÉNTRICAS</b> X geocéntrica: 849432.755 m Y geocéntrica: -6236544.310 m Z geocéntrica: 1028409.794 m</p> <p><b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b> Latitud (N): 9° 20' 28.00828" Longitud (W): 82° 14' 38.03859" Altura elipsoidal: 11.281 m</p> <p><b>COORDENADAS U.T.M.</b> Norte: 1032805.787 m Este: 363398.288 m Altura geod: 0.300 m Zona: 17 N</p> <p><b>ITINERARIO:</b> Desde el poblado de Almirante, tomar una lancha taxi o el ferry hasta la Isla Colón, cabecera de la provincia de Bocas Del Toro. De allí, dirigirse al aeropuerto de la isla (aprox. 10 minutos caminando). Solicitar autorización en administración de la terminal aérea e ingresar al sector pista, dirigirse a la derecha, a la cabecera. El punto se encuentra a 18 m del borde de la pista, siguiendo la dirección de la línea blanca que marca el borde, más próximo a la terminal.</p> <p><b>DATOS DE REVISIÓN / RECUPERACIÓN:</b></p>	<p>REPÚBLICA DE PANAMÁ Autoridad Nacional de Administración de Tierras Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" Departamento de Geodesia y Astronomía</p>  

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Una vez obtenidos los datos del punto del IGBTG, se procedió a realizar una validación de los datos, tal verificación se incluye en el anexo 10 del presente documento.

### 3.1.1. VERIFICACIÓN DE PUNTO DE CONTROL ICBD

#### 3.1.1.1. INFORMACIÓN EXISTENTE

Las coordenadas del punto de control ICBD oficiales provienen de la información obtenida por el departamento de Geodesia y Astronomía del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", con fecha del 17 de junio de 2011. Este punto está representado por una placa de bronce de 8 cm de diámetro y 5 mm de espesor, incrustada en un monumento de concreto de forma pirámide truncada, con la siguiente inscripción: IGBTG MOP – RED BÁSICA – ICBDT – 2011. La estación tiene una placa subterránea a 90 cm de profundidad del suelo, con las mismas características.

Este punto pertenece a la red básica nacional, se encuentra en el aeropuerto de Isla Colón, separado a una distancia de 18.4 metros de la pista.

Las coordenadas están referidas al marco de referencia ITRF 2008, elipsoide WGS84, modelo geoidal EGM08, época de referencia 2001.6.

Tabla 1. Coordenadas oficiales de ICBD (IGBTG).

Norte (m)	Este (m)	H (m)	h (m)
1032805.79	363398.288	0.3	11.281

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

#### 3.1.1.2. METODOLOGÍA

El posicionamiento GNSS relativo o diferencial, emplea dos (o más) receptores rastreando simultáneamente los mismos satélites para determinar sus coordenadas relativas. Esta modalidad origina solo variaciones de coordenadas entre receptores (componentes del vector de línea-base) a partir de diferencias entre las observaciones simultáneas de los receptores. Así, la posición de uno o varios receptores es determinada de forma relativa a otro (u otros) con coordenadas conocidas, actualizadas y de alta precisión, mientras se cancelan o minimizan sesgos comunes a las estaciones

(e.g. errores de las órbitas satelitales, retardos troposféricos e ionosféricos, estados de relojes de satélites, entre otros). De los receptores involucrados, aquel seleccionado como referencia o base permanece estático en un sitio cuya posición debe ser conocida de forma precisa. Los otros receptores, llamados rover o remotos a los cuales se le busca determinar sus respectivas posiciones relativas a la estación base, pueden o no, permanecer estaciones dependiendo de la variante del posicionamiento GNSS diferencias utilizada (estático rápido, cinemático, RTK). Si son conocidas las coordenadas absolutas del punto de referencia, entonces el posicionamiento relativo conduce subsecuentemente a coordenadas absolutas de los otros puntos (Jekeli, 2001).

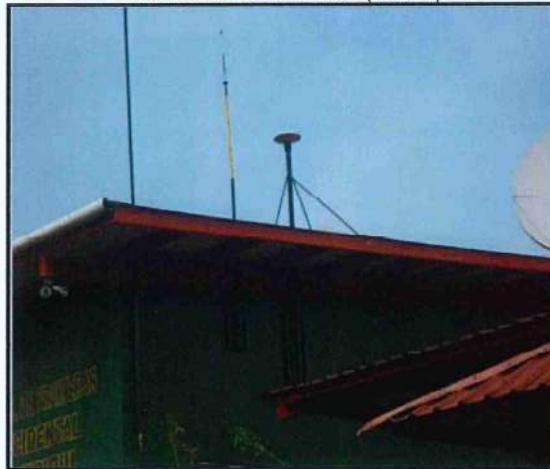
Es necesario materializar una línea base de control, conformada por dos estaciones de coordenadas conocidas. Luego, mediante una configuración geométrica específica se realizan mediciones GNSS en modo estático de manera simultánea. Para el caso de esta verificación se realizó una medición simultánea colocando el receptor en el punto de control a verificar, a saber, ICBD y su uso como punto base la estación CORS RSNO.

### 3.1.1.3. VINCULACIÓN GEODÉSICA

Para la vinculación de las mediciones su uso como base la estación RSNO como se mencionó en el ítem anterior, esta estación es una CORS de la red geodésica nacional y tiene mediciones continuas las 24 horas del día y los 7 días de la semana, esta información se puede descargar en formato RINEX en la página oficial de IGNTG.

Este punto está ubicado en el cuartel de SENAFRONT en Río Sereno, ubicado en el distrito Renacimiento en Chiriquí, este punto se seleccionó por ser el más cercano de las estaciones CORS a la zona de proyecto. La distancia de este punto es de aproximadamente 89 km.

Ilustración 2. Punto RSNO (IGNTG).



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Las coordenadas están referidas al marco de referencia ITRF 2008, elipsoide WGS84, modelo geoidal EGM96, época de referencia 2001.6.

Tabla 2. Coordenadas oficiales de RSNO (IGNTG).

Norte (m)	Este (m)	H (m)	h (m)
975265.410	295136.247	992.949	1008.1052

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

### 3.1.1.4. EQUIPOS UTILIZADOS

Los equipos empleados para la verificación de la coordenada del punto de control geodésico, son los receptores GNSS I50 de la casa comercial CHCNAV, es un receptor geodésico, multiconstellación (GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO, QZSS), doble frecuencia y es combinado con el software de campo LandStar 7.

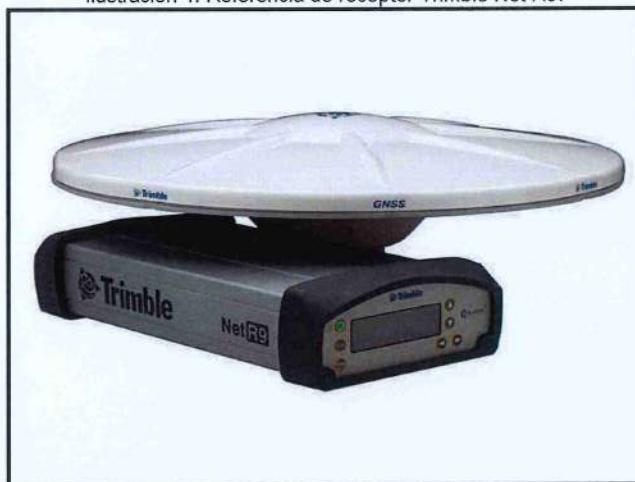
Ilustración 3. Referencia de receptor CHCNAV I50.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

En cuanto al equipo usado en la estación CORS RSNO se trata de un receptor multiconstellación (GPS, GLONASS y GALILEO) y doble frecuencia Trimble Net R9, con una antena Zephyr Geodetic II.

Ilustración 4. Referencia de receptor Trimble Net R9.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

### 3.1.1.5. SOFTWARE UTILIZADO

Para el procesamiento de los datos GNSS se hizo uso del software cuasi científico Leica Geo Office, este software es compatible con todos los receptores al admitir archivos en formato RINEX, permite

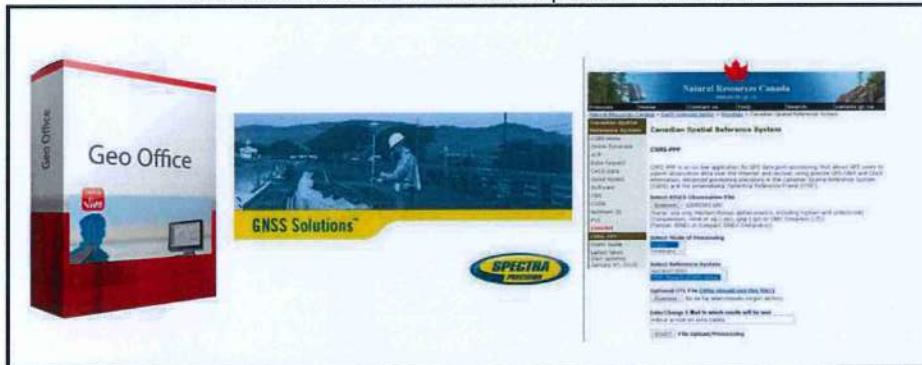
un tratamiento robusto de los datos, procesamiento con orbitas precisas, eliminación de satélites defectuosos o con saltos de ciclo.

Como software alternativo se empleó el GNSS SOLUTIONS el cual también es un software cuasi científico, este permite el uso de orbitas precisas y admite archivos RINEX.

Como ultima verificación se hizo uso del servicio de Posicionamiento de Punto Preciso (PPP) perteneciente a los recursos naturales de mediciones geodésicas de Canadá.

Cabe destacar que el software principal para obtener las coordenadas finales procesadas es el Leica Geo Office sin embargo los otros dos fueron empleados para tener un patrón de comparación y garantizar unos resultados de calidad y muy verificados.

Ilustración 5. Referencia de software de procesamiento GNSS.



Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

### 3.1.1.6. PROCEDIMIENTO

Para lograr el objetivo del presente informe, se colocó el equipo sobre el punto ICBD, para realizar las mediciones de campo fueron utilizados los siguientes parámetros de observación.

- Tiempo de observación: 6 horas.
- Señales observadas: GPS, GLONASS, Beidou.
- N° de satélites:  $\geq 14$ .
- Máscara de PDOP:  $\leq 2$ .

- Modo de medición: Estático.
- Rata de captura: 1 s.
- Mascara de elevación: 10°.

La medición de la altura de la antena y chequeo del nivel de burbuja se realizó cada 1 hora durante la sesión de observación, para así verificar la estabilidad del trípode instalado, si en alguna de estas verificaciones no resultaba de manera exitosa, la medición se repetiría desde el inicio.

Una vez culminada la sesión de observación se aseguraba de guardar los datos, los mismos se descargan al momento para garantizar la existencia de los datos.

Los datos de medición de la estación base RSNO se descargó desde la página del IGNNG.

### **3.1.1.7. TRATAMIENTO DE LOS DATOS (PRE-PROCESAMIENTO)**

Una vez concluida la fase de mediciones de campo, se realizó un pre-procesamiento de los datos para efectuar el control de calidad a los archivos generados en la sesión de medición, este consistió en migrar las observaciones realizadas a formato RINEX como primer paso, y luego usando el software Translating, Editing, Quality Control (TEQC), se prepararon los datos refinándolos, con comando del programa se depuraron los archivos, eliminando observaciones inconsistentes o con problemas como, mascara de captura muy elevada, poco satélites durante la captura, PDOD, entre otros.

La herramienta TEQC, desarrollada por UNAVCO, es una simple y poderosa herramienta para resolver problemas de pre-procesamiento de datos GPS, GLONASS, GALILEO y SBAS, su nombre obedece a los principales componentes, Traducción, Edición y Control de Calidad, pueden realizarse de forma conjunta o separada (UNAVCO, 2011).

### **3.1.1.8. PROCESAMIENTO DE LOS DATOS**

Los datos cuando han sido depurados en el pre-procesamiento ya están listos para procesarse, en este caso se usó el software Leica Geo Office, GNSS SOLUTIONS Y PPP CSRS.

Los parámetros de procesamiento usados son los siguientes:

1. Sistema de coordenada: UTM Huso 17N.
2. Marco de referencia: ITRF2008.
3. Elipsoide: WGS-84.
4. Orbitas: Precisas del IGS (disponibles 15 días luego de la medición).
5. Tipo de solución: Fija (L1+L2).
6. Angulo de corte: 10°.
7. Modelo troposférico: Saastamoinen.
8. Modelo ionosférico: Klobuchar.
9. Modo de procesamiento: Estático.

Para realizar el procesamiento, se colocó fija la estación base RSNO y se depuró la señal con ruido proveniente de los satélites, para esto se asignan ventanas donde se enmascara la señal para evitar alteraciones en el procesamiento.

Con las orbitas precisas se garantiza mayor calidad en el procesamiento.

El tiempo de observación es de 1 hora con el fin de tener mayor simultaneidad en las mediciones tomando en cuenta que la distancia de la línea base es de aproximadamente 89km.

### 3.1.1.9. RESULTADOS

Se emplearon equipos GNSS multiconstellación y doble frecuencia para garantizar la mitigación de errores y así obtener coordenadas de calidad para la verificación, posteriormente se realizó un preprocesamiento de los datos crudos con el objetivo de depurar las mediciones con algún error intrínseco como saltos de ciclo, una configuración geométrica de los satélites que excede la tolerancia, entre otros.

El programa de procesamiento usado fue Leica Geo Office, además se hizo uso de GNSS SOLUTION Y PPP CSRS para tener patrones de comparación entre coordenadas. Las orbitas para el procesamiento fueron precisas del IGS, además del uso de un modelo troposférico e ionosférico. El tiempo de observación es de 6 horas, tiempo suficiente tomando en cuenta la distancia de la línea base.

El resultado del procesamiento obtenido estuvo en el orden milimétrico para las componentes de posición y altura de la coordenada de ICBD.

La verificación arrojó resultados entre las coordenadas medidas por el IGNTG y las medidas para el proyecto en el orden centimétrico, valores aceptables al momento de una verificación de coordenadas, ya que se debe tomar en cuenta diferencias en la medición y procesamiento.

#### 4. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

El procesamiento de las mediciones arrojó una solución fija, teniendo las siguientes precisiones en la línea base:

1. Precisión en posición: 0.001 m
2. Precisión en altura: 0.003 m

Es notorio que, debido al tipo de procesamiento usado, el nivel riguroso en la medición de campo y el tiempo de observación se obtuvo resultados en el orden de milímetros lo que genera una buena coordenada de calidad para ser comparada con la coordenada oficial.

Coordenadas del punto ICBD obtenidas:

Tabla 3. Coordenadas medidas de ICBD.

Punto ICBD medido				
NORTE (m)	ESTE (m)	h (m)	H(m)	N (EGM08)
1032805.76	363398.269	11.248	0.296	10.9524

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Las diferencias encontradas son las siguientes:

Tabla 4. Diferencias de las coordenadas oficiales y las coordenadas medidas de ICBD.

DIF NORTE (m)	DIF ESTE (m)	DIF h (m)	DIF H (m)
0.032	0.019	0.033	0.004

Fuente: Elaborado por el Consorcio Proyeco-Ingeotec para el presente documento.

Se observa que las diferencias encontradas son al nivel centimétrico, encontrándose un mayor valor para la coordenada norte de 3.2 cm, la altura elipsoidal tiene una diferencia de 3.3 cm, sin embargo, la altura Ortométrica tiene 0.4 cm de precisión, debido a eso se colocó el valor de ondulación geoidal en la tabla.

Las diferencias encontradas están dentro de las tolerancias permitidas, un valor al nivel centimétrico es aceptable en comparaciones de este tipo, sin embargo, existen diferencias debido a distintos tipos de procesamiento

#### 4.1. RED GEODÉSICA

Recuperada la placa anteriormente mencionada y con la utilización de equipos GNSS de precisión milimétrica (multicanal) se inicia la densificación de la Red Geodésica Nacional según Datum WGS-84, colocando y materializando puntos estratégicos de modo que puedan ser utilizados en futuros replanteos de la obra tanto dentro del perímetro urbano como a lo largo de las vías que van desde La Feria-Playa Paunch y Big Creek-Boca del Drago, zonas consideradas como la Fase A del proyecto.

El proceso para establecer dicha red está estructurado sigue el siguiente orden:



Con técnicas de posicionamiento estático se logra obtener coordenadas Norte y Este en el Datum WGS84 con alta precisión. Evitando la propagación de errores que se dan con el uso de técnicas convencionales (Estación Total).

Ya que estos equipos nos dan elevaciones elipsoidales y geoidales es necesario realizar trabajos de nivelación con nivel geométrico para obtener la elevación ortométrica de estos puntos. Labores que se realizaron con técnicas de precisión en recorridos de ida y regreso para su debido control.

#### 4.2. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS EN ZONA URBANA

Los levantamientos topográficos y de detalle en el área urbana se llevaron a cabo, por un lado, con Estación Total y principalmente con técnicas RTK, en este caso se aprovecha que la estación base (PLACA IGN-ICBDT) está cercana al área de trabajo, se pudo utilizar como base de referencia para los levantamientos del área urbana.

La técnica RTK como es bien sabido, permite obtener coordenadas de manera rápida y precisa evitando o disminuyendo las posibles causas de error que ocurren con metodología convencional.

Con la metodología indicada, se llevaron a cabo los levantamientos topográficos de detalle determinando en campo (calles, aceras, cercas, cámaras de inspección, obras de drenaje, utilidades, entre otros).

#### **4.3. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS EN TRAMO LA FERIA - PLAYA PAUNCH Y BIG CREEK - BOCA DE DRAGO**

En el tramo La Feria- Playa Paunch - Big Creek- Boca del Drago que están dentro de la Fase A, la topografía de secciones fue realizada principalmente con técnicas de Estación Total, en otros casos, con RTK, debido a que estas áreas requieren el desmonte de espacios a levantar y suman una gran cantidad de interferencias por la fuerte vegetación.

Los levantamientos de estas zonas fueron apoyados por puntos de referencias colocados con técnicas de equipos GLONASS en metodología de Estáticos y métodos RTK, correspondientemente.

### **5. RESULTADOS**

Finalizados todos los trabajos de campo y gabinete se obtuvieron los siguientes resultados:

#### **5.1. MODELO DIGITAL DE TERRENO**

Se obtuvo un modelo digital de terreno de toda el área levantada que abarca una superficie aproximada de 51 Ha, debidamente georreferenciado. Este modelo servirá como base topográfica para el diseño de las nuevas obras.

#### **5.2. RED DE APOYO GEODÉSICA**

Se obtuvo una Red de Apoyo Geodésica secundaria compuesta por un total de 33 puntos de control establecidos para este proyecto. Tanto el DTM como la Red de Apoyo Geodésica se encuentran georreferenciados bajo los siguientes parámetros:

- Sistema de Referencia: WGS-84.
- Sistema de Proyección Cartográfico: Universal Transversal de Mercator (UTM).
- Referencia Altimétrica: Nivel Medio del Mar.

### 5.3. PLANOS

A partir del trabajo de campo realizado, se generó la digitalización de los elementos ubicados en campo manifestados en los planos, los cuales permiten la visualización de la distribución vial existente, aceras, edificaciones, utilidades, curvas de nivel, entre otros. Cabe destacar que, a partir de las ortofotos de la isla, se complementó el levantamiento topográfico realizado para delimitar las edificaciones existentes.

## ANEXOS

**ANEXO N°1**

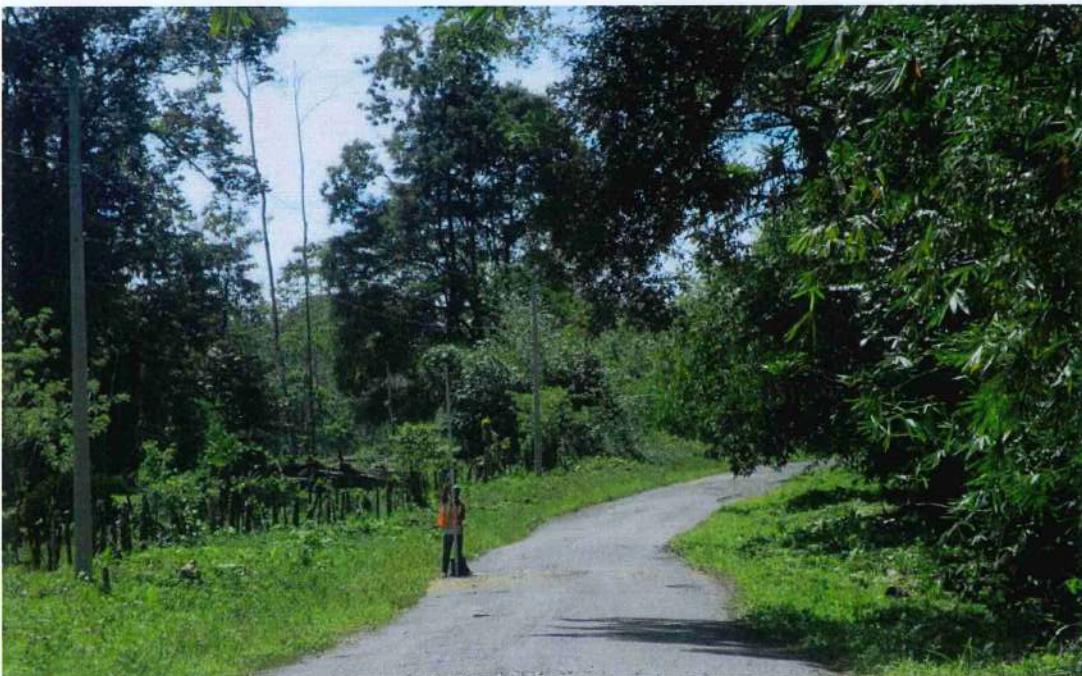
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**









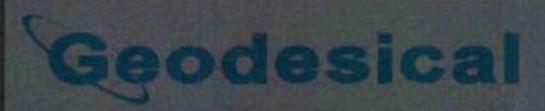




## ANEXO N°2

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS

**CHCNAV**

**i50** 



Make your work more efficient

CHCNAV i50 GNSS receiver, featuring a ruggedized design with a built-in antenna and a large, high-resolution color display. The device is used for surveying and mapping applications, providing accurate positioning data for various industries.

## especificaciones

Características (GNSS <sup>1</sup> )		Comunicaciones y almacenamiento de datos	
canales	432	módem de red	Integrada 4G módem LTE (FDD): B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B20 DC-HSPA + / HSPA + / HSPA / UMTS: B1, B2, B5, B8 EDGE / GPRS / GSM 850/900/1800 / 1900 MHz
GPS	L1, L2, L2C, L5 L1,	Wifi	802.11 b / g / n, punto de acceso v4.1 modo
QZSS	L2 E1, E5a, E5b B1,	Bluetooth <sup>2</sup>	puertos
GLONASS	B2, B3 L1 L1, L2, L5		1 x 7-pin del puerto LEMO (de alimentación externa, RS-232) 1 x puerto USB 2.0 (descarga de datos, actualizar el firmware) 1 x UHF- puerto de la antena (TNC hembra) Estándar Interno Rx / Tx: 410 MHz a 470 MHz Potencia de transmisión: 0,5 W a 2 W Protocolo: CHC, la tasa de Enlace transparente, TT450: 9600 bps a 19200 bps Rango: Tipica de 3 km y 5 km
Galileo		radio UHF	
BeiDou SBAS		Los formatos de datos	2.x RTCM, RTCM 3.x, entrada y salida CMR HCN, HRC, RINEX 2.11, 3.02 NMEA 0183 de salida de cliente NTRIP, NTRIP Caster
Las precisiones (GNSS <sup>2</sup> )		Almacenamiento de datos	8 GB de memoria interna
Tiempo real cinemática (RTK)	Horizontal: 8 mm + 1 ppm RMS vertical: 15 mm + 1 ppm Tiempo de RMS Inicialización: <10 s Inicialización fiabilidad:> 99,9%	El consumo de energía capacidad de 48 Wh por día (entre 2 a 3400 operación del usuario)	
cinemática de post-procesamiento (PPK)	Horizontal: 3 mm + 1 ppm RMS vertical: 5 mm + 1 ppm RMS	mAh, 7.4 V	
El post-procesado estático	Horizontal: 3 mm + 0,5 ppm RMS vertical: 5 mm + 0,5 ppm RMS	Tiempo de funcionamiento con batería interna (n)	UHF de recepción / transmisión: 5 h a 7 h celular sólo reciben: hasta 10 h estático: hasta 12 h
código diferencial	Horizontal: 0,4 m RMS Vertical: 0,8 m RMS	Entrada de alimentación externa	9 V CC a 30 V DC
Autónomo	Horizontal: 1,8 m RMS Vertical: 3,0 m RMS hasta 10	*Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.	
Tiempo tasa de colación	Hz		
de primera fil x (n)	Arranque en frío: <45 s Comienzo caliente: <10 s Señal re-adquisición: <1 s		
Hardware			
Tamaño (L x W x H)			
peso Medio	1000 g (2.2 lb)		
Ambiente	De funcionamiento: -40 ° C a 85 ° C (-40 ° F a 185 ° F) 140 mm x 130		
Humedad	95%		
Protección de ingreso	IP67 agua y al polvo, protegido de inmersión temporal a la profundidad de 1 m		
Choque	Sobrevivir a una caída polo 2-metro		
Sensor de inclinación	nivelación EBubble		
Panel frontal	6 LED de estado		
caciones fl cados			
Marca CE			

(1) Cumple, pero sujeto a la disponibilidad de los SDE CIE y Galileo definición de servicio comercial.  
GLONASS L1, BOC 8s y Galileo E6 se proporcionan a través de futuras actualizaciones del firmware. (2) La exactitud y la fiabilidad  
se determinan bajo el cielo abierto, libre de obstrucciones múltiples, GNSS óptima  
geometría y condición atmosférica. Actuaciones asumen un mínimo de 5 satélites, el seguimiento de las prácticas recomendadas  
generales de GPS. (3) Los valores obtenidos típicos. (4) Duración de la batería está sujeta a la temperatura de funcionamiento.

TRIMBLE 5800 GPS SYSTEM

KEY FEATURES

- Purpose-built integrated GPS receiver for improved productivity
- Scalable from L1, postprocessing to full RTK configurations
- Lightweight design for reduced fatigue on all-day operations
- Cable-free rover for more flexibility and ease-of-use in the field
- Accurate, reliable and rugged



A SCALABLE GPS SOLUTION FOR A RANGE OF SURVEYING NEEDS

The Trimble® 5800 GPS receiver provides reliability and simplicity for basic surveying tasks. You can trust that the proven design of the Trimble 5800 will perform under the toughest conditions.

INTEGRATED SYSTEM

Because the Trimble 5800 GPS receiver's components are completely integrated, the system is lightweight and ergonomic—and completely cable-free. 2 MB of internal memory makes collecting data for post-processing extremely easy and efficient, whether for static or kinematic (stop-and-go) surveying.

The Trimble 5800 can also be used as a base station, so it is versatile to meet the changing needs of your business.

ADVANCED TECHNOLOGY

The Trimble 5800 GPS system offers advanced Trimble GPS technology. It is a 24-channel dual-frequency GPS receiver, containing Trimble's proven Maxwell™ technology for robust tracking in difficult GPS environments.

Two additional channels for WAAS and EGNOS tracking let you perform real-time differential surveys to GIS grade without a base station.

The dual-frequency Trimble antenna enhances the tracking capabilities of the Trimble 5800—the patented four-point antenna feed provides submillimeter phase center stability for precise results. The position of the UHF radio antenna mounting further increases accuracy by being out of the GPS line-of-sight, reducing multipath and avoiding interference with the GPS antenna.

For rover communications use the built-in 450 or 900 MHz radio, or use an external radio, cell phone or wireless packet data modem.

For base communications, select a radio from Trimble's range of powerful communication products. Just the kind of flexibility you need!

For extended coverage and comprehensive error checking when roving, the Trimble 5800 works with signals from multiple base stations transmitting on the same radio channel. For even larger area coverage, at highest accuracies, the Trimble 5800 works with Trimble VRS™ networks.

Integrated Bluetooth® wireless technology enables cable-free communication between the receiver and your Trimble controller.\*

BUILT FOR THE FIELD

As a rover, the Trimble 5800 is not only lightweight and cable-free; it also consumes minimal power. Two miniature batteries will power the receiver for up to 11 hours – at least enough for a full working day.

Environmentally rated to IPX7, and submersible to a depth of 1 m, the Trimble 5800 is rugged enough for any job. It can withstand a drop of up to 2 m on to a hard surface.

WIDE RANGE OF APPLICATIONS

The 5800 GPS system is ideal for a wide range of positioning applications, including:

- Survey
- Construction
- Asset management

It offers you the accuracy, flexibility, and ease of use you need for all your survey-grade GPS applications.

\* Bluetooth® type approval are country specific. Contact your Trimble representative for more information.



## TRIMBLE 5800 GPS SYSTEM

### PERFORMANCE SPECIFICATIONS

#### Measurements

- Advanced Trimble Maxwell™ Custom Survey GPS Chip
- High precision multiple correlator for L1 and L2 pseudorange measurements
- Unfiltered, unsmoothed pseudorange measurements data for low noise, low multipath error, low time domain correlation and high dynamic response
- Very low noise L1 and L2 carrier phase measurements with <1 mm precision in a 1 Hz bandwidth
- L1 and L2 Signal-to-Noise ratios reported in dB-Hz
- Proven Trimble low elevation tracking technology
- 24 Channels L1 C/A Code, L1/L2 Full Cycle Carrier
- 2 additional channels for SBAS/WAAS/EGNOS support

#### Code differential GPS positioning<sup>1</sup>

Horizontal	±0.25 m + 1 ppm RMS
Vertical	±0.50 m + 1 ppm RMS
WAAS differential positioning accuracy <sup>2</sup>	Typically <5 m in 3DRMS

#### Static and FastStatic GPS surveying<sup>1</sup>

Horizontal	±5 mm +0.5 ppm RMS
Vertical	±5 mm +1 ppm RMS

#### Kinematic surveying<sup>1</sup>

Horizontal	±10 mm +1 ppm RMS
Vertical	±20 mm +1 ppm RMS
Initialization time	Single/Multi-base minimum 10 sec +0.5 times baseline length in km, up to 30 km
Initialization reliability <sup>3</sup>	Typically >99.9%

### HARDWARE

#### Physical

Dimensions (WxH) . . . . .	19 cm (7.5 in) x 10 cm (3.9 in), including connectors
Weight . . . . .	1.31 kg (2.89 lb) with internal battery, internal radio, standard UHF antenna. 3.67 kg (8.09 lb) entire RTK rover including batteries, range pole, controller and bracket

#### Temperature<sup>4</sup>

Operating . . . . .	-40 °C to +65 °C (-40 °F to +149 °F)
Storage . . . . .	-40 °C to +75 °C (-40 °F to +167 °F)

#### Humidity . . . . .

Water/dustproof . . . . .	100%, condensing IP67 Dustproof, protected from temporary immersion to depth of 1 m (3.28 ft)
---------------------------	--

#### Shock and vibration . . . . .

Shock . . . . .	Tested and meets the following environmental standards: Non-operating: Designed to survive a 2 m (6.6 ft) pole drop onto concrete. Operating: to 40 G, 10 msec, sawtooth
-----------------	---

#### Vibration . . . . .

Vibration . . . . .	MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1
---------------------	----------------------------

©2004-2005 Trimble Navigation Limited. All rights reserved. Trimble and the Globe & Triangle logo are trademarks of Trimble Navigation Limited registered in the United States Patent and Trademark Office and in other countries. Maxwell is a trademark of Trimble Navigation Limited. The Bluetooth trademark and logo are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Trimble Navigation Limited is under license. All other trademarks are the property of their respective owners. PN 022442-0702 (07/02)

#### Electrical

- Power 11 to 28 V DC external power input with over-voltage protection on Port 1 (7-pin Lemo)
- Rechargeable, removable 7.4 V, 2.4 Ah Lithium-Ion battery in internal battery compartment. Power consumption is <2.5 W, in RTK mode with internal radio.
- Operating times on internal battery: 5.5 hours with 450 MHz receive-only (varies with temperature)
- Certification Class B Part 15, 22, 24 FCC certification, Canadian FCC, CE Mark approval, and C-tick approval

#### Communications and Data Storage

- 3-wire serial (7-pin Lemo) on Port 1. Full RS-232 serial on Port 2 (Dsub 9 pin)
- Fully Integrated, fully sealed internal 450 MHz receiver
- Fully integrated, fully sealed 2.4 GHz communications port (Bluetooth<sup>5</sup>)
- External cell phone support for GSM/GPRS/CDPD modems for RTK and VRS operations
- Data storage on 2 MB internal memory: 55 hours of raw observables based on recording data from 6 satellites at 15 second intervals
- 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, and 10 Hz positioning
- CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1 Input and Output
- 16 NMEA outputs, GSOF and RT17 outputs

<sup>1</sup> Accuracy and reliability may be subject to anomalies such as multipath, obstructions, satellite geometry, and atmospheric conditions. Always follow recommended survey practices.

<sup>2</sup> Depends on WAAS/EGNOS system performance.

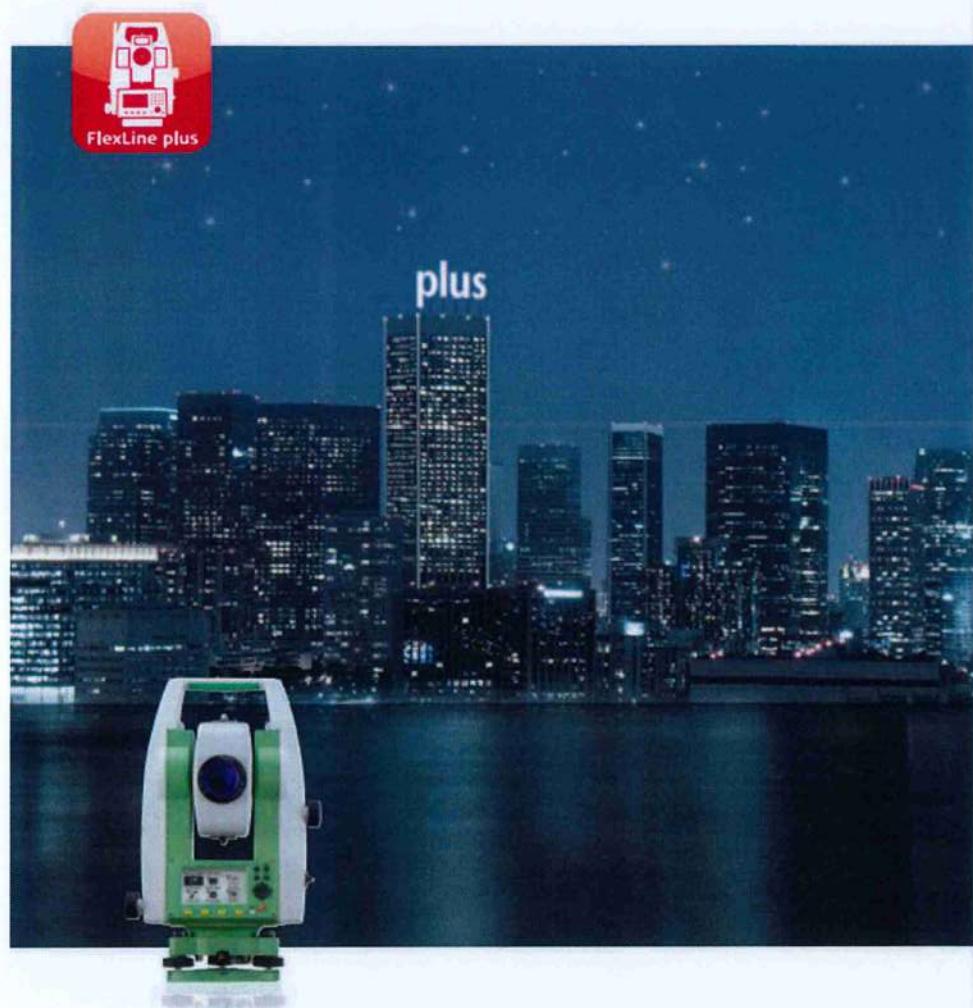
<sup>3</sup> May be affected by atmospheric conditions, signal multipath, and satellite geometry. Initialization reliability is continuously monitored to ensure highest quality.

<sup>4</sup> Receiver will operate normally to -40 °C. Bluetooth module and internal batteries are rated to -20 °C.

<sup>5</sup> Bluetooth type approvals are country specific. Contact your local Trimble Authorized Distribution Partner for more information.

Specifications subject to change without notice.





- when it has to be right

**Leica**  
Geosystems



**Medición Angular (Hz, V)**

Precisión <sup>2)</sup>	3" (1 mgon) / 5" (1.5 mgon) 7" (2 mgon)	✓
Método	Absoluto, continuo, diametral: en todos los modelos	✓
Resolución en pantalla	0.1" / 0.1 mgon / 0.01 mil	✓
Compensador	Compensación en Cuatro Ejes: en todos los modelos	✓
Precisión config. del compensador	1" / 1.5" / 2"	✓



**Medición de distancias con prisma**

Rango <sup>2)</sup> Prisma Circular (Leica GPR1)	3.500 m	✓
Rango <sup>2)</sup> Diana reflectante (60 mm x 60 mm)	250 m > 500 m <sup>3)</sup>	✓
Precisión <sup>3)</sup>	Preciso+: 1.5 mm+2.0 ppm Preciso Rápido: 3.0 mm+2.0 ppm Tracking: 3.0 mm+2.0 ppm	✓
Tiempo típico de medición <sup>4)</sup>	2.0 s	✓



**Medición de distancias sin prisma** <sup>7)</sup>

Rango <sup>5)</sup> PinPoint R500	500 m	○
Precisión <sup>3)</sup>	2 mm+2 ppm	✓
Tamaño del puntero láser	A 30 m: aprox. 7 x 10 mm A 50 m: aprox. 8 x 20 mm	✓



**Almacenamiento de datos / Comunicaciones**

Memoria Interna	Max.: 24.000 puntos de control, Max.: 13.500 mediciones	✓
Interfaz	Serial (Baudios hasta 115.200)	✓
Formato de datos	Formatos GSI / DXF / LandXML / CSV / ASCII personalizado	✓



**Objetivo**

Aumentos / Resolución	30 x / 3"	✓
Campo de Visión	1° 30' (1.66 gon) 2.7 m a 100 m	✓
Rango de enfoque	1.7 m a infinito	✓
Retículo	Iluminación, 10 niveles de brillo	✓

**CHCNAV**

# CTS-112R<sub>4</sub>

Total Station



**Make your work more efficient**

## Specifications

Distance Measurement			Display	
Laser output	Prism	Class 2	Type	LCD, 6 lines digital screen
	Reflective sheet	Class 2	Keyboard	Alphanumeric: 28 keys with backlight
	Non-prism	Class 3R	Control panel	Double
Distance measurement			Screen size	
	Prism	500 m		2.8 inch
	Reflective sheet	400 m	Interface and Data Recording	
	Non-prism	400 m	Interface	RS232-C, Mini-USB, SD
Accuracy			Internal storage	4 MB (ready for 30,000 points)
	Prism	2 mm+2 ppm	External storage	Up to 32 GB (ready for 245,760,000 points)
	Reflective sheet	3 mm+2 ppm		
	Non-prism	3 mm+2 ppm	Battery	
Measuring time			Battery type	Rechargeable lithium battery
		Prism fine 0.3 s	Battery voltage	DC 1.4 V 3100 mAh
		Prism tracking 0.1 s	Operating time	Continuous distance/angle measurement: 8 hrs Continuous angle-only measurement: 16 hrs
Laser type			Charging time	About 3 hrs
	Carrier	Red visible laser	Environment	
	EDM type	0.650-0.690 µm	Operating temperature	-20°C to +50°C (-4°F to 122°F)
	The smallest display	Coaxial	Dust and water proof	IP55
Angle Measurement			Size and Weight	
Diameter	79 mm		Size	160x150x330 mm (6.3x5.9x13.0 in)
Minimum readout	0.1°/1°/5°/10° optional		Weight	5.2 kg
Accuracy	2°			
Detection method				
	Horizontal: Dual	Vertical: Dual		
Telescope				
Image	Erect			
Tube length	154 mm			
Objective lens effective aperture	For telescoping: 45 mm For measuring: 50 mm			
Magnification	30x			
Field of view	1°30'			
Minimum focus distance	1.4 m			
Resolving power	3"			
Reticle illumination	4 brightness levels			
Auto Compensator				
System	Dual axis photoelectric detection			
Working range	±3°			
Accuracy	1"			
Laser Plumbmet				
Accuracy	1.5 mm at 1.5 m instrument height			
Laser spot size	2.5 mm			

\*Specifications are subject to change without notice.

© 2018 Shanghai Huace Navigation Technology Ltd. All rights reserved.  
The CHC and CHC logo are trademarks of Shanghai Huace Navigation  
Technology Limited. All other trademarks are the property of their  
respective owners.

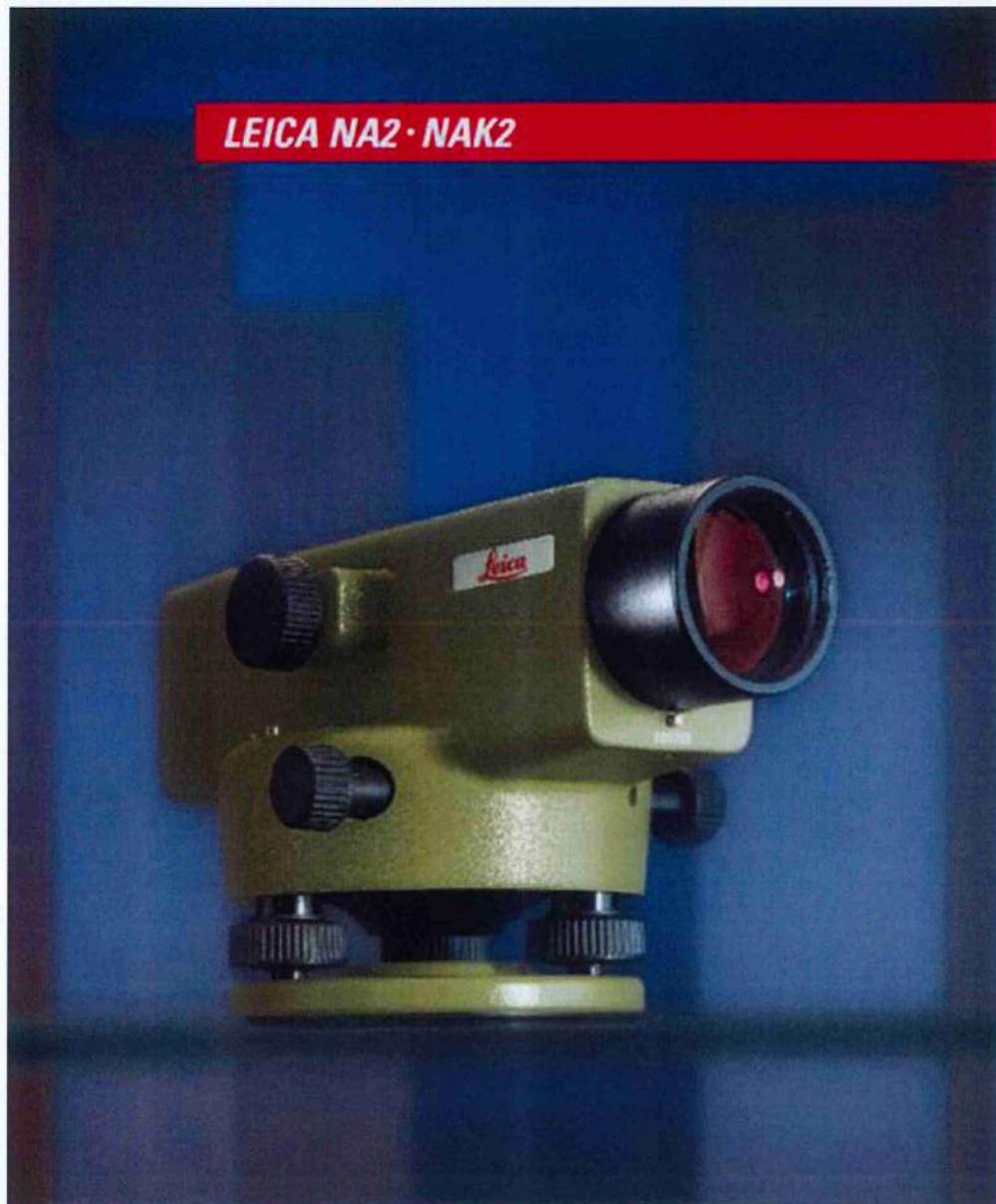
– Revision August 2018

Shanghai Huace Navigation Technology Ltd.

599 Gaojing Road, Building D  
Shanghai, 201702, China

+86 21 54260273 WWW.CHCAV.COM





*Universal automatic level*

**leica**  
Geosystems

## Leica NA2 & NA2K levels

### Technical data sheet



#### Leica NA2 & NA2K levels

- Art. No. Leica NA2 automatic level: 352036
- Art. No. Leica NAK2 360 automatic level: 352038
- Art. No. Leica NAK2 400 automatic level: 352039

Technical Data	NA2 / NAK2
Standard deviation for 1 km double-run levelling, depending on type of staff and on procedure	up to 0.7 mm
With parallel-plate micrometer	0.3 mm
Telescope	erect image
Standard eyepiece	32 x
FOK73 eyepiece (optional)	40 x
FOK117 (optional)	25 x
Clear objective aperture	45 mm
Field of view at 100 m	2.2 m
Shortest focusing distance	1.6 m
Multiplication factor	100
Additive constant	0
Working range of compensator	~30'
Setting accuracy of compensator (stand. dev.)	0.3"
Sensitivity of circular level	8/2 mm
Glass circle (K version)	400 gon (360°)
Graduation diameter	70 mm
Graduation interval	1 gon (1°)
Reading by estimation to	10 mgon (1')
Water- and dust resistance	IP 53
<b>Temperature range:</b>	
Operation	-20°C to +50°C (-4°F to 122°F)
Storage	-40°C to +70°C (-40°F to 158°F)
<b>Parallel-plate micrometer (optional accessory)</b>	
<b>Range</b>	
GPM3, with glass scale	10 mm
GPM6, with metal drum	10 mm
<b>Interval</b>	
GPM3, with glass scale	0.1 mm
GPM6, with metal drum	0.2 mm
<b>Estimation</b>	
GPM3, with glass scale	0.01 mm
GPM6, with metal drum	0.05 mm

when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

### ANEXO N°3

#### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS



CERTIFICADO DE CALIBRACION No 4502

DATOS DEL CLIENTE

Nombre: Abelardo Silva M. RUC/CPI: 2-83-1638  
Dirección: Villa Lucre Panamá. Teléfono: 6618-5036

DATOS DEL EQUIPO

Marca: CHC Nav Modelo: CTS-112 R4 Numero de serie: H02136

La Estación Total anteriormente descrita, fue revisada en nuestro laboratorio y se encuentra dentro de los parámetros requeridos de acuerdo a lo establecido por el fabricante, las características ópticas y mecánicas se encuentran en perfectas condiciones.

INSTRUMENTO DE VERIFICACION COLIMADOR TOPCON

DE TRES LENTES DE ALTA PRECISION 0.0001 MM

RANGOS DE TOLERANCIA DEL INSTRUMENTO ESPECIFICADOS POR EL FABRICANTE

PRECISIÓN ANGULAR DIRECTA	2"
RESOLUCIÓN EN PANTALLA	3"
PRECISIÓN EN DISTANCIA	2 MM + 2 PPM
NIVELES TUBULARES, NIVELES ESFÉRICOS	OK
VERTICALIDAD	OK
ÓPTICA GENERAL	OK
FRENOS Y MOVIMIENTOS LENTOS V y HZ	OK
PLOMADA ÓPTICA O LÁSER	OK
SISTEMA DE COMPENSADOR ELECTRÓNICO	OK
PRISMAS CON PORTAPRISMAS	OK
BASTONES	OK

ICADEL SURVEY RENTAL & SALES CERTIFICA: Que el instrumento se entrega en óptimas condiciones de funcionamiento de acuerdo a las características del fabricante, pero no exime al operador de efectuar chequeos constantes en el lugar donde se desarrolle el proyecto.

Icadel Survey Rents & Sales

Servicio Técnico

Fecha de expedición: 03-03-2020

Fecha de expiración: 03-09-2020

Técnico Todor Petrov Todorov

**CHCNAV**

**INFORME DE CALIBRACION**  
Ref. CTS-112 N/S H02136

**Estado Angular**

**El equipo ingreso con:**

0 grados 0 minutos 03 segundos en vertical.  
0 grados 0 minutos 04 segundos en horizontal.

**Después de calibración el equipo presenta:**

0 grados 0 minutos 01 segundos en vertical  
0 grados 0 minutos 01 segundos en horizontal

**En medición de distancia**

En 30 metros midió 30.000 metros  
En 50 metros midió 50.000 metros  
En colimador al infinito 1 mm.

**Piomada Óptica en rango, Ok**

**Tornillos de fijación ajustados, Ok**

**Niveles mecánico y electrónico Ok**

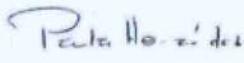
**Compensador y demás partes electrónicas, Ok**

**Óptica general y Sistema EDM. Ok**

**Software todo navegable.**

**Fecha de expedición: Marzo 02 de 2020**

 TECNICO – Todor P. Todorov

 ADMINISTRADORA

**CHCNAV**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No 4579

DATOS DEL CLIENTE

Nombre: Abelardo Silva M. RUC/CPI: 2-83-1638  
Dirección: Villa Lucre Panamá. Teléfono: 6618-5036

DATOS DEL EQUIPO

Marca: Leica Modelo: TS 02 3" Ultra Número de serie: 1310031

La Estación Total anteriormente descrita, fue revisada en nuestro laboratorio y se encuentra dentro de los parámetros requeridos de acuerdo a lo establecido por el fabricante, las características ópticas y mecánicas se encuentran en perfectas condiciones.

INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN COLIMADOR TOPCON

DE TRES LENTES DE ALTA PRECISIÓN 0.0001 MM

RANGOS DE TOLERANCIA DEL INSTRUMENTO ESPECIFICADOS POR EL FABRICANTE

PRECISIÓN ANGULAR DIRECTA	7"
RESOLUCIÓN EN PANTALLA	1.5"
PRECISIÓN EN DISTANCIA	1.5 MM + 2 PPM
NIVELES TUBULARES, NIVELES ESFÉRICOS	OK
VERTICALIDAD	OK
ÓPTICA GENERAL	OK
FRENOS Y MOVIMIENTOS LENTOS V y HZ	OK
PLOMADA ÓPTICA O LÁSER	OK
SISTEMA DE COMPENSADOR ELECTRÓNICO	OK
PRISMAS CON PORTAPRISMAS	OK
BASTONES	OK

ICADEL SURVEY RENTAL & SALES CERTIFICA: Que el instrumento se entrega en óptimas condiciones de funcionamiento de acuerdo a las características del fabricante, pero no exime al operador de efectuar cheques constantes en el lugar donde se desarrolle el proyecto.

Icadel Survey Rents & Sales

Servicio Técnico

Fecha de expedición: 24-08-2020

Fecha de expiración: 24-02-2021

Técnico Todor Petrov Todorov



**INFORME DE CALIBRACIÓN**  
Ref. TS 02 Ultra 3" N/S 1310031

**Estado Angular**

**El equipo ingreso con:**

0 grados 0 minutos 07 segundos en vertical.  
0 grados 0 minutos 03 segundos en horizontal.

**Después de calibración el equipo presenta:**

0 grados 0 minutos 01 segundos en vertical  
0 grados 0 minutos 01 segundos en horizontal

**En medición de distancia**

En 30 metros midió 30.000 metros  
En 50 metros midió 50.000 metros  
En Colimador al infinito 1 mm

**Pломада лазер във връзка. Ok**

**Гайки за фиксиране настройки. Ok**

**Без грешка в нивел и цифров. Ok**

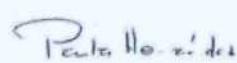
**Без грешка в перпендикулярност. Ok**

**Компенсатор и други електронни части, Ok**

**Оптика общ и система EDM. Ok**

**Софтуерът е целият навигации. Ok.**

**Дата на издаване: Август 20 de 2020**



TECNICO – Todor P. Todorov

ADMINISTRADORA





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 4501

DATOS DEL CLIENTE

Nombre: Abelardo Silva M. RUC/CPI: 2-83-1638  
Dirección: Villa Lucre Panamá. Teléfono: 6618-5036

DATOS DEL EQUIPO

Marca: Leica Modelo: NA2 Número de serie: 5016268

El Nivel anteriormente descrito, fue revisado en nuestro laboratorio y se encuentra dentro de los parámetros requeridos de acuerdo a lo establecido por el fabricante, las características ópticas y mecánicas se encuentran en perfectas condiciones.

INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN COLIMADOR TOPCON DE 3 LENTES

DE ALTA PRECISIÓN 0.0001 MM

RANGOS DE TOLERANCIA DEL INSTRUMENTO ESPECIFICADOS POR EL FABRICANTE

NIVELES ESFÉRICOS	OK
ÓPTICA GENERAL	OK
TORNILLO MOVIENDO LENTO HORIZONTAL	OK
SISTEMA DE COMPENSADOR	OK
AUMENTOS	32 Ok
MIRA DE LECTURA	OK
TRÍPODE	OK

ICADEL SURVEY RENTAL & SALES CERTIFICA: Que el instrumento se entrega en óptimas condiciones de funcionamiento de acuerdo a las características del fabricante, pero no exime al operador de efectuar cheques constantes en el lugar donde se desarrolle el proyecto.

Icadel Survey Rents & Sales  
Servicio Técnico  
Fecha de expedición: 03-03-2020  
Fecha de expiración: 03-09-2020

Técnico Todor Petrov Todorov



**INFORME DE INSPECCIÓN**  
Ref. NA2 N/S 5016268

**El equipo se inspeccionó en campo y los resultados obtenidos**

**En medición de distancia**

En 20 metros midió 20.000 metros  
En 50 metros midió 50.001 metros

**Plomada ajustada, Ok**

**Tornillo de fijación ajustado, Ok**

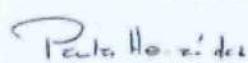
**Sin Error en nivel de mecánico, Ok**

**Compensador y óptica general, Ok**

**Limpieza interna y externa, limpieza de ocular. Ok**

**Fecha de expedición: Marzo 02 de 2020**

  
TECNICO – Todor P. Todorov

  
ADMINISTRADORA



#### ANEXO N°4

#### FICHAS TÉCNICAS DE PUNTOS DE CONTROL – ZONA URBANA

	<b>CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO URBANO DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN, CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA – BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF – PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR CONTRATO N° UAL-3-01-2020</b>
---	---

<b>FICHA TÉCNICA DE PUNTO DE CONTROL</b>	
<b>PUNTO DE CONTROL:</b>	<b>MOP-01</b>
<b>LOCALIZACIÓN</b>	
Provincia:	BOCAS DEL TORO
Distrito:	BOCAS DEL TORO
Corregimiento:	BOCAS DEL TORO
<b>COORDENADAS</b>	
Este(X):	363483.449m
Norte(Y):	1032773.916m
Elev. Geoide:	0.163m
h. ortométrica:	0.160m
<b>SISTEMA DE REFERENCIA</b>	
Datum:	WGS-84
Modelo geoidal:	EGM-2008
Ref. Altimétrica:	GEODAL
Proyección:	UTM
Zona:	17 NORTE
<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b> Septiembre 2020	
	





CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO URBANO DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN, CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA – BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF – PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR  
CONTRATO N° UAL-3-01-2020

FICHA TÉCNICA DE PUNTO DE CONTROL

PUNTO DE CONTROL:	MOP-02	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	Septiembre 2020
-------------------	--------	------------------------	-----------------

LOCALIZACIÓN

Provincia:	BOCAS DEL TORO
------------	----------------

Distrito:	BOCAS DEL TORO
-----------	----------------

Corregimiento:	BOCAS DEL TORO
----------------	----------------

COORDENADAS

Este(X):	363487.336m
----------	-------------

Norte(Y):	1032873.589m
-----------	--------------

Elev. Geoide:	0.425 m
---------------	---------

h. ortométrica:	0.421m
-----------------	--------

SISTEMA DE REFERENCIA

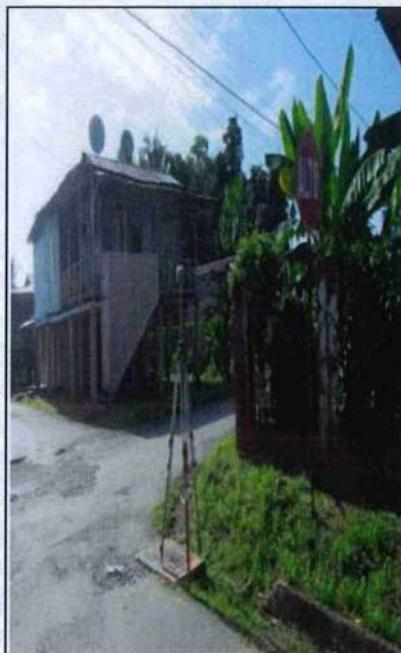
Datum:	WGS-84
--------	--------

Modelo geoidal:	EGM-2008
-----------------	----------

Ref. Altimétrica:	GEOIDAL
-------------------	---------

Proyección:	UTM
-------------	-----

Zona:	17 NORTE
-------	----------



UBICACIÓN Y EMBLAZAMIENTO



ACESO

ES UN CLAVO PUNK INCRUSTADO EN EL CONCRETO DE UNA CAJA DE INSPECCIÓN DE PARRILLA PLUVIAL LOCALIZADO EN LA DE LA AVENIDA 6 CON CALLE SEXTA CERCA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL BOCAS DEL TORO, EN LA ZONA URBANA DE LA ISLA COLÓN CORREGIMIENTO DE BOCAS DEL TORO.



CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO URBANO DE LAS CALLES DE ISLA COLÓN, CIRCUNVALACIÓN COSTERA LA FERIA – BOCA DE DRAGO – PLAYA BLUFF – PLAYA PAUNCH, SISTEMA DE BOMBEO Y REMOZAMIENTO DEL PARQUE SIMÓN BOLÍVAR  
CONTRATO N° UAL-3-01-2020

FICHA TÉCNICA DE PUNTO DE CONTROL

PUNTO DE CONTROL:

MOP-03

FECHA DE CONSTRUCCIÓN: Septiembre 2020

LOCALIZACIÓN

Provincia:

BOCAS DEL TORO

Distrito:

BOCAS DEL TORO

Corregimiento:

BOCAS DEL TORO

COORDENADAS

Este(X):

363079.182m

Norte(Y):

1032871.055m

Elev. Geoide:

0.9861m

h. ortométrica:

0.977m



SISTEMA DE REFERENCIA

Datum:

WGS-84

Modelo geoidal:

EGM-2008

Ref. Altimétrica:

GEOIDAL

Proyección:

UTM

Zona:

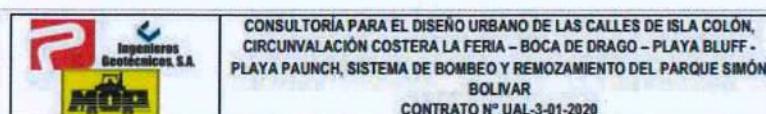
17 NORTE

UBICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO



ACCESO

ES UN CLAVO PUNK, INCrustado EN EL HOMBRO DE LA AVENIDA F DONDE SE INTERSECTA CON LA CALLE DECIMA CERCA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL BOCAS DEL TORO, EN LA ZONA URBANA DE LA ISLA COLON CORREGIMIENTO DE BOCAS DEL TORO



FICHA TÉCNICA DE PUNTO DE CONTROL

PUNTO DE CONTROL: MOP-04

FECHA DE CONSTRUCCIÓN: Septiembre 2020

LOCALIZACIÓN

Provincia: BOCAS DEL TORO

Distrito: BOCAS DEL TORO

Corregimiento: BOCAS DEL TORO

COORDENADAS

Este(X): 363077.083m

Norte(Y): 1033067.589m

Elev. Geoid: 0.477m

h. ortométrica: 0.460m

SISTEMA DE REFERENCIA

Datum: WGS-84

Modelo geoidal: EGM-2008

Ref. Altimétrica: GEOIDAL

Proyección: UTM

Zona: 17 NORTE



UBICACIÓN Y EPLAZAMIENTO

