

GUÍA TÉCNICA

DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
GEORREFERENCIADO REALIZADO POR
PROFESIONAL EXTERNO

ÍNDICE

1. Introducción

2. Siglas

3. Objetivo

4. Alcance

5. Desarrollo del documento

5.1 Adquisición de puntos de control de la Red Geodésica Satelital La Paz

5.2 Adquisición de datos crudos y rinex de la Estación Permanente La Paz– EPLP

5.3 Especificaciones técnicas para la ejecución del levantamiento topográfico georreferenciado externo

5.3.1 Equipos topográficos y geodésicos utilizados para la medición

5.3.1.1 Medición con receptores GPS/GNSS

5.3.1.1.1 Métodos de medición con receptores GPS/GNSS

5.3.1.1.2 Requerimiento técnico de observaciones GPS/GNSS

5.3.1.1.3 Tolerancia de puntos medidos con GPS/GNSS

5.4 Medición con equipo estación total

5.4.1 Métodos de medición con estación total

5.4.1.1 Requerimiento técnico para el levantamiento topográfico

5.4.1.2 Tolerancia en las mediciones en los vértices del predio

5.4.1.3 Señalización de vértices

5.5 Casos especiales

5.5.1 Informe de revisión de equipos estación total

5.5.2 Tolerancias aplicadas para la revisión

5.5.3 Resultados de la revisión de equipos topográficos

6. Presentación de levantamientos topográficos georreferenciados

6.1. Formato del informe técnico impreso y memoria magnética de levantamientos

1 Documentos de referencia

2 Anexos

1. INTRODUCCIÓN



La Georreferenciación define la posición de objetos sobre la superficie de la Tierra, representados mediante puntos, líneas y polígonos, en un sistema de referencia global adoptado por cada institución.

El Levantamiento Topográfico Georreferenciado es el insumo técnico fundamental para la mayoría de los trabajos y proyectos elaborados en el territorio. Son requeridos antes, durante y después de la planeación de un proyecto.

Es indudable que los métodos para realizar Levantamientos Topográficos Georreferenciados son diversos, sin embargo, está claro que si no se utiliza la modalidad apropiada, el instrumental adecuado y el procesamiento correspondiente a cada objetivo, los resultados podrían ser parcial o totalmente incorrectos.

2. SIGLAS

GAMLP	Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
ACM	Autoridad Catastral Municipal
UIGG	Unidad de Información Geográfica y Geomática
RGSLP	Red Geodésica Satelital La Paz
EPLP	Estación Permanente La Paz
LTG	Levantamiento Topográfico Georreferenciado
ET	Estación Total
GPS	Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System)
GNSS	Sistema Global de Navegación por Satélite (Global Navigation Satellite System)

3. OBJETIVO

Estandarizar el formato de presentación de Levantamientos Topográficos Georreferenciados, realizados por profesionales externos en correspondencia a la normativa vigente.

4. ALCANCE

Conforme a la facultad que tiene el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, la presente Guía en sus disposiciones pertinentes, será aplicada dentro del área de jurisdicción del municipio, de cumplimiento obligatorio para el profesional externo que realiza la presentación de Levantamientos Topográficos Georreferenciados.

5. DESARROLLO DEL DOCUMENTO

5.1 ADQUISICIÓN DE PUNTOS DE CONTROL DE LA RED GEODÉSICA SATELITAL LA PAZ

Pasos a seguir:

- Revisar la base de datos disponible en nuestro sitio web <https://sitservicios.lapaz.bo/sitol/ventapuntos.html> puntos habilitados a la venta señalados en color azul.
- Verificar la existencia física en terreno de los puntos materializados de interés.
- Apersonarse a plataforma de atención de venta de puntos edificio Tobia.
- Solicitar la venta de los puntos habilitados, así mismo el responsable técnico de plataforma emite proforma.
- Efectuar el pago del valor de los puntos de control al responsable técnico de plataforma.
- El responsable técnico recepciona el pago y emite la factura.

5.2 ADQUISICIÓN DE DATOS CRUDOS Y RINEX DE LA ESTACIÓN PERMANENTE LA PAZ– EPLP

Pasos a seguir:

- Apersonarse a plataforma de atención edificio Tobia solicita proforma de datos crudos y rinex de la Estación Permanente La Paz del/ los días requeridos.
- El responsable técnico de plataforma emitirá proforma del servicio solicitado.
- El usuario efectuará el pago del valor de los datos crudos y rinex de la EPLP del/los días solicitados.
- El responsable técnico recepcionará el pago y emite la factura.

5.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO EXTERNO

5.3.1 EQUIPOS TOPOGRÁFICOS Y GEODÉSICOS UTILIZADOS PARA LA MEDICIÓN

5.3.1.1 MEDICIÓN CON RECEPTORES GPS/GNSS

Para la medición de vértices prediales o puntos de control en campo, podrá utilizarse equipos GPS/GNSS de precisión (simple frecuencia L1 con fase portadora y/o doble frecuencia L1 y L2, L5 y posteriores o superiores, vinculado a la EPLP, previa ejecución del Levantamiento Topográfico Georreferenciado.

5.3.1.1.1 MÉTODOS DE MEDICIÓN CON RECEPTORES GPS/GNSS

En la determinación de las coordenadas geodésicas con receptores GPS/GNSS podrá aplicarse los métodos de medición: Estático, Cinemático, Estático rápido.

5.3.1.1.2 REQUERIMIENTO TÉCNICO DE OBSERVACIONES GPS/GNSS

- Mínimamente 5 satélites comunes observados.
- Intervalo para el grabado de datos de 5 a 15 segundos.
- Máscara de elevación 15 grados o de acuerdo al equipo y área de mensura.
- Tiempo de sesión mínima admitida en L1 Mayor o Igual a 2 Horas; L2/L5 Mayor o Igual a 1 Hora y dependiendo de la distancia a la base.
- Distancia entre puntos de control en el rango de ≤ 200 metros ≥ 50 metros.

5.3.1.1.3 TOLERANCIA DE PUNTOS MEDIDOS CON GPS

La tolerancia admitida por el GAML P en la revisión del levantamiento topográfico es de ± 0.030 metros en los puntos de control de base lineal.

5.4 MEDICIÓN CON EQUIPO ESTACIÓN TOTAL

Los equipos topográficos denominados “Estación Total” deberán contar con una precisión angular, menor o igual que 6” (seis segundos), capacidad de almacenamiento y transferencia de datos digitales de las mediciones en formato crudo (dependiendo de la marca del equipo) y formato texto.

5.4.1 MÉTODOS DE MEDICIÓN CON ESTACIÓN TOTAL

En la determinación de las coordenadas de cuadrícula a través de mediciones con Estación Total, se utilizará el método por radiación con origen en dos “Puntos de Control Absolutos”, previamente procesados con la EPLP o adquiridos de la UIGG del GAML P. No se aceptarán Levantamientos Topográficos Georreferenciados realizados con coordenadas “Relativas”, sujetas a un post proceso.

5.4.1.1 REQUERIMIENTO TÉCNICO PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- Distancia entre la línea base al área de interés deberá ser ≤ 300 metros.
- Error de cierre de coordenadas en línea base ≤ 0.030 m.
- Error de cierre de coordenadas en puntos auxiliares, de la línea base ≤ 0.010 m.
- Cambios de estación permitidos desde la línea base ≤ 3 . (ver anexo 07)

5.4.1.2 TOLERANCIA EN LAS MEDICIONES EN LOS VÉRTICES DEL PREDIO

La tolerancia admitida por el GAMLP en el control de calidad de los vértices de predio medidos con Estación Total, es de ± 0.10 metros en muro construido y ± 0.08 metros en mojón de cemento reglamentario.

5.4.1.3 SEÑALIZACIÓN DE VÉRTICES

Para la medición del predio, el profesional topógrafo deberá señalizar los vértices (límite de la propiedad), con una línea con pintura amarilla. En caso de no existir muro perimetral, el lote deberá estar delimitado por mojones (ver modelo Anexo 8).

Nota 1

No se aceptará la puesta de cilindros destinados a ensayos de compresión u otros relacionados al concreto.

5.5 CASOS ESPECIALES

En superficies $\geq 5000 \text{ m}^2$ se podrá emplear el método de medición RTK (Real-Time Kinematic) el cual será sometido a un control de calidad en campo por parte de la UIGG se recomienda el uso de este método de medición en áreas sin obstrucción. Tomando en cuenta las especificaciones del punto 5.3.1.1.2 de la presente GUIA.

La UIGG no tomará en cuenta aquellos levantamientos topográficos georreferenciados presentados con el uso de la metodología NTRIP (Networked Transport of RTCM vía Internet Protocol) ya que está sujeta a la disponibilidad de conexión a internet que debido a las edificaciones y topografía de la ciudad de La Paz no permite obtener la precisión requerida.

La UIGG no tomará en cuenta aquellos levantamientos topográficos georreferenciados presentados con el uso de mediciones indirectas mediante imágenes georreferenciadas obtenidas con vuelos Aerofotogramétricos con Drones - aeronaves no tripuladas.

Si bien estas metodologías se desarrollaron con el avance de la tecnología se recomienda las mediciones directas para trámites de catastro y administración territorial.

5.5.1 INFORME DE REVISIÓN DE EQUIPOS ESTACIÓN TOTAL

La Unidad de Información Geográfica y Geomática, realizará la verificación de la medida efectuada por el distanciómetro y los cierres angulares del equipo Estación Total. La UIGG emitirá un informe técnico al topógrafo responsable, que tendrá una validez de 1 año. Su presentación por parte del profesional topógrafo, es un requisito al momento de presentar el informe del levantamiento topográfico georreferenciado.

Para obtener el informe técnico citado, el profesional topógrafo deberá solicitar mediante una nota dirigida a la autoridad correspondiente detallando la marca, modelo del equipo. La notificación de la programación de fecha y hora se realizará con anticipación por medio digital vía whatsapp.

Equipo y accesorios necesarios:

- El equipo estación total
- Trípode que soporta al equipo
- Base Nivelante
- Bastón porta prisma
- Prisma
- Diana reflectante

5.5.2 TOLERANCIAS APLICADAS PARA LA REVISIÓN

Las tolerancias establecidas para la revisión de la precisión de los equipos topográficos (Estación Total) están dadas por las especificaciones técnicas de los fabricantes de cada marca (precisión en el distanciómetro y precisión angular). A continuación, se detalla las tolerancias calculadas para diferentes precisiones de equipos topográficos:

Precisión angular	Precisión distanciométero	Diferencia Admitida 300m
00° 00' 01"	2+2PPM	0,040 m
00° 00' 02"	2+2PPM	0,045 m
00° 00' 05"	2+2PPM	0,060 m
00° 00' 06"	3+2PPM	0,060 m

5.5.3 RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

La revisión de los equipos de medición no significa una calibración o mantenimiento de los equipos, sino una revisión de la precisión de mediciones de distancia y el error de cierre angular por lo cual se emitirán dos tipos de resultados:

- a) Equipo y accesorios aptos para realizar levantamientos topográficos.
- b) Equipo y accesorios no aptos para realizar levantamientos topográficos: se requiere mantenimiento y calibración en laboratorio especializado.

6. PRESENTACIÓN DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS GEORREFERENCIADOS

La UIGG Unidad organizacional encargada solo realizará la revisión y/o validación de levantamientos topográficos georreferenciados por profesional externo de acuerdo a procedimiento establecido en la Ley Municipal Autonómica N°058/2013, en los siguientes casos:

- Cuando la Unidad de Registros y Servicios Catastrales así lo solicite mediante hoja de ruta y/o informe técnico de observaciones de acuerdo a sus directrices operativas.
- A solicitud de la Dirección de Desarrollo y Administración Territorial mediante hoja de ruta para los casos donde los predios cuenten con observación en planimetría para lo cual deberá adjuntar, copia de la planimetría del sector donde se emplace el predio con la observación.

6.1. FORMATO DEL INFORME TÉCNICO IMPRESO Y MEMORIA MAGNÉTICA DE LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS GEORREFERENCIADOS

Para la revisión y/o validación de levantamientos topográficos georreferenciados los interesados deberán presentar la siguiente documentación en un folder cumpliendo el siguiente formato:

- a)** Formulario de presentación de levantamiento topográfico georreferenciado (ver Anexo 1), con sello y firma del profesional topógrafo externo.
- b)** Plano impreso en formato de carimbo aprobado (Anexo 2).
- c)** Disco Compacto de acuerdo a formato aprobado (Anexo 3).
- d)** Copia de Informe de revisión de equipo Estación Total y accesorios (una copia).
- e)** Fotocopia a color de factura de los puntos de control geodésico adquiridos de la Red Geodésica Satelital La Paz o de la adquisición de datos crudos - rinex de la Estación Permanente La Paz (una copia impresa).

Nota 2

La factura de los puntos de control geodésico adquiridos solo será válida para el levantamiento topográfico georreferenciado del predio de interés.

En casos donde la EPLP se encuentre en mantenimiento y/o fuera de servicio está habilitada la estación permanente BLPZ (factura válida para mensura de 3 predios).

- f)** Formulario de identificación de vértices prediales (1 copia impresa a color) (Anexo 5).
- g)** Funda plástica transparente con una copia original de: Formulario de presentación de levantamiento topográfico georreferenciado, plano impreso, disco compacto.

1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) Norma Boliviana ISO 9001:2015 del Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.
- b) Decreto Municipal N° 012/2016 de fecha 5 de septiembre de 2016, que aprueba el Manual de Organización y Funciones del Órgano Ejecutivo Municipal de La Paz para la gestión 2017, y que contiene la Estructura Organizativa.
- c) Resolución administrativa N° 21/2025 Autoridad Catastral Municipal de fecha 26 de junio de 2025 que aprueba el Manual de Organización y Funciones del Órgano Ejecutivo Municipal de La Paz, para la gestión 2025, y que contiene la Estructura Organizativa.
- d) Decreto Municipal N° 10/2015 de fecha 25 de marzo de 2015, que aprueba la “Red Geodésica Satelital La Paz”, y la “Estación Permanente La Paz (EPLP).
- e) Resolución Ejecutiva N° 510/2016 de fecha 30 de diciembre de 2016, que aprueba el Precio Público Municipal de Bs. 51,00 (Cincuenta y un 00/100 Bolivianos) para los siguientes servicios prestados por la Dirección de Administración Territorial y Catastral:
 - Descarga de Datos CRUDOS y RINEX de la Estación Permanente La Paz (EPLP) por un día (24 horas).
 - Adquisición de un vértice de la “Red Geodésica Satelital La Paz”.
- f) Decreto Municipal N° 015/2014 de fecha 27 de junio de 2014, que aprueba el “Reglamento Municipal de Catastro” que incluye la presentación de un Levantamiento Topográfico Georreferenciado para la modalidad de registro catastral por intermedio de un Profesional Externo y el Control de Calidad por parte de la Unidad de Análisis Topográfico y Geodésico.

2. ANEXOS

Anexo 1: Formulario de presentación de levantamiento topográfico georreferenciado

Anexo 2: Plano impreso en formato de carimbo aprobado.

Anexo 3: Disco Compacto de acuerdo a formato aprobado.

Anexo 4: Copia de Informe de revisión de equipo Estación Total y accesorios

Anexo 5: Fotocopia a color de factura de los puntos de control geodésico adquiridos de la Red Geodésica Satelital La Paz o de la adquisición de Datos crudos – rinex de la Estación Permanente La Paz.

Anexo 6: Formulario de identificación de vértices prediales.

Anexo 7: Funda plástica transparente con una copia original de: Formulario de presentación de levantamiento topográfico georreferenciado, plano impreso, disco compacto.

