



USO DE LA ESTACIÓN TOTAL EN CATASTRO

Serie
Buenas Prácticas
de Gestión Municipal
No. 8



EMBAJADA
DE ESPAÑA
EN HONDURAS



Programa Fortalecimiento del Régimen Municipal y Desarrollo Local en Honduras

Programa Fortalecimiento del Régimen Municipal y
Desarrollo Local en Honduras.

Uso de la Estación Total en Catastro. 1ª.--ed.--
Tegucigalpa, Honduras. 2009.

Imprenta: Industria Litográfica Máxima. 16 p.

Catastro/medidas de precisión/recaudación de
impuestos/administración.

Copyright © 2009

Programa Fortalecimiento del Régimen Municipal y Desarrollo Local en Honduras.

Tegucigalpa, Honduras.

Tel. 232-2344, 232-2247

E-mail. pfm@aecid.hn

Documento elaborado Por: Lesbi Tábor.

Revisión y Edición: M.Sc. Alma Maribel Suazo Madrid, Coordinadora PFM/AECID/AMHON.

Se autoriza su reproducción parcial o total con fines de estudio, divulgación, aplicación o
réplica.

Se hace esta segunda impresión de 500 ejemplares de la
colección de ***Buenas Prácticas de Gestión Municipal***
con el proposito de que el Programa Nacional
Fortalecimiento de la Gestión Urbana de los Centros
Históricos (PGU) y el Programa Fortalecimiento del
Régimen Municipal y Desarrollo Local en Honduras
(PFM), los utilicen en acciones y procesos de
capacitación en los territorios en que intervienen.

Datos Generales de la Práctica

Nombre de la Práctica: Uso de la Estación Total en el Catastro.

Período durante el que se ejecutó: Febrero a Mayo de 2009.

Lugares donde se experimentó y validó: Municipios de Corquín y La Unión, Copán, de la Mancomunidad HIGUITO en el departamento de Copán.

Descripción Resumida de la Práctica

Las municipalidades tienen el deber de implementar el catastro como un instrumento que les pueda servir para propósitos diversos, entre ellos el cobro de bienes inmuebles, la titulación de tierras y la planificación. Es un reto para las municipalidades lograr el levantamiento de forma rápida y al mismo tiempo mantener buena precisión en la medición, así como ejecutarlo con costos que puedan ser recuperables en el corto plazo.



Para obtener la información catastral en campo se han utilizado diversos métodos de levantamiento, cada uno de ellos con diferentes costos, niveles de precisión y grados de dificultad para ser implementados.

Existen procedimientos indirectos basados en fotografías aéreas o imágenes satelitales que, principalmente, se utilizan para levantamiento rural. También existen los métodos conocidos como directos, en los que hay un proceso de medición en el sitio.

Para hacer mensura directa, existe una variedad de instrumentos, como: cinta métrica, brújula, Sistema de Posicionamiento Global (GPS), teodolito, distanciómetro y estación total, entre otros.

La Estación Total es un equipo muy moderno que se parece mucho a un teodolito pero que permite realizar tareas para las que sería necesario utilizar cinta métrica, brújula, distanciómetro y teodolito. También, la forma de transferir los datos hacia la computadora, permite simplificar en gran medida la elaboración de mapas sin perder la precisión.

La Estación Total puede ser de utilidad para diferentes ramas de la ingeniería, pero su aplicación en la medición catastral está siendo adoptada cada día por las municipalidades más modernas, principalmente para las áreas urbanas.

El Problema o la Necesidad Atendida

Las municipalidades afrontan dificultades para realizar mediciones catastrales masivas, como el grado de precisión, los altos costos y problemas en la implementación.

El grado de precisión

En las áreas urbanas y especialmente en los ejidos, las municipalidades tienen facultad de emitir dominios plenos. Las medidas de los mapas que acompañan estos documentos requieren precisión, para evitar conflictos de pretensión entre propietarios o con los bienes de uso público como las calles y derechos de vía.

Para obtener mediciones precisas, los levantamientos basados solamente en brújula y cinta métrica son inadecuados, pues sumada a la medición, la elaboración de mapas incrementa los errores.

Altos costos y dificultades en la implementación

Los levantamientos realizados con GPS en áreas urbanas se vuelven caros, pues a mayor precisión mayor será el precio y para hacer mediciones masivas se requiere de varios aparatos.

Los GPS de uso común, llamados navegadores, tienen precisiones entre tres y cinco metros alrededor del punto tomado. Equipos que ofrecen precisiones menores a un metro, existen y sus precios son altos.

Por ser un instrumento que funciona apoyándose en las señales emitidas por los satélites, la medición tomada con GPS es afectada por el relieve irregular y obstáculos como árboles o techos de las casas.

El uso de Estación Total es una solución a algunas de esas limitantes. Su precisión alrededor de un punto puede ser menor a un centímetro. Un solo instrumento puede usarse en grandes levantamientos y con pasos más simples para la elaboración de mapas. La estación total también se ve afectada, pero en menor grado, por el clima y obstáculos como los tiene el GPS. Adicionalmente la información obtenida puede ser de utilidad no sólo para propósitos de catastro.

En forma comparativa, el uso de la Estación Total es más económico que el uso de GPS, de precisiones similares, aunque siempre requiere el apoyo de este sistema para su ubicación, antes o después del levantamiento.

La Población Meta o Participante

La población meta de esta práctica son los habitantes de los municipios de la Unión y Corquín en el departamento de Copán, que en conjunto suman cerca de 24 mil habitantes que habitan en 5 mil viviendas. Cerca del 80% de la población cuenta con servicio domiciliario de agua; un 11% la obtiene mediante mangueras y un 9% mediante pozos. Menos del 30% cuenta con alcantarillado sanitario.

Este beneficio se hace efectivo a través de las municipalidades que requieren realizar levantamientos o mantenimientos catastrales masivos para el ordenamiento de la recaudación fiscal resultante, especialmente, del pago de bienes inmuebles de parte de la población.

También es acogido por las mancomunidades de municipios, programas o proyectos de ordenamiento territorial, así como por entidades como el Instituto de la Propiedad, tomando en cuenta la precisión que requiere el Sistema Unificado de Registros (SURE) para los proyectos urbanos de apoyo a las municipalidades, y que en últimas están dirigidos a brindar servicios eficientes a la población de los municipios.

El Contexto en que se Realizó la Práctica

La Mancomunidad HIGUITO fue conformada desde 1998, por 13 municipalidades de los departamentos Copán y Lempira, entre ellos La Unión y Corquín, en el Occidente de Honduras.

Ambos municipios tienen características similares. Su topografía es irregular, sus cabeceras municipales andan en los 900 metros sobre el nivel del mar, pero sus montañas alcanzan hasta los 2 mil 500 metros de altitud. La tierra es apta para el cultivo de café, hortalizas y cría de ganado. También existe explotación minera en la zona.

Por gestiones de la Mancomunidad HIGUITO y el apoyo del Programa de Fortalecimiento Municipal (PFM) se implementó el levantamiento catastral urbano en varios municipios, utilizando la combinación de GPS de precisión menor a un metro, cinta métrica y brújula.

Este levantamiento había quedado incompleto en varias zonas no levantadas en Corquín y municipios donde el proceso no se realizó, como es el caso de La Unión. Como complemento a este apoyo, la Mancomunidad HIGUITO solicitó al Programa una nueva etapa de intervención, la cual se ejecutó en el año 2009.



Técnico operando el teodolito, al fondo el operario del prisma

Operario de
Prisma

Cono de
tránsito para
protección

Operario de la estación total
usando chaleco de tránsito

Principales Actores Participantes

ACTORES	APORTES
Programa de Fortalecimiento del Régimen Municipal AECID-AMHON (PFM)	Financiamiento parcial, dotación de equipo, selección de técnicos para asistencia técnica.
Mancomunidad MAVAQUI	Préstamo de equipo consignado por el PFM, selección de cuatro técnicos de Azacualpa y Nueva Frontera para brindar asistencia técnica.
Mancomunidad HIGUITO	Gestión del proyecto, socialización de compromisos con alcaldes, asignación de un técnico al proceso, apoyo logístico con transporte, recepción de producto final.
Supervisores	Asignación de trabajo, supervisión de calidad, coordinación logística, Elaboración de informes.
Técnicos de refuerzo de municipalidades	Levantamiento complementario de ficha y delineación de fondos, apoyo en cierre administrativo.
Técnicos de Refuerzo	Los técnicos asumieron diferentes roles entre ellos: Mapeo de levantamiento y mapas finales 1:1,000. Operación de estación total. Cordinación de levantamiento complementario. Coordinación de cierre administrativo.
Población	Proporcionar información.
Corporación Municipal	Financiamiento de asistencias técnicas y personal de refuerzo. Sensibilización a la población.

Proceso Aplicado

Para la realización de esta práctica se aplicó el siguiente procedimiento:

1. Planificación con la Mancomunidad: Este proceso incluyó la realización de un inventario de lo que se había levantado en los municipios y lo que faltaba por realizarse. Para ello, la Mancomunidad elaboró un informe situacional y realizó reuniones con el Programa de Fortalecimiento Municipal.

2. Gestión del Equipo: El PFM había adquirido equipos para uso en diferentes municipios, que estaban consignados a la Mancomunidad MAVAQUI en el Departamento de Santa Bárbara. Se gestionó que se proveyera una estación total, una computadora portátil y personal capacitado de las municipalidades de Azacualpa y Nueva Frontera, tanto en el uso de estación total como en los procedimientos de cierre administrativo.

Entre algunos aspectos considerados figuran:

- Que la estación total tuviera al menos dos prismas.
- Que estuviera asegurada contra robos, daños y accidentes.
- Que se tuvieran los programas para descargar datos.

3. Socialización de Acuerdos: Una vez identificado el equipamiento y asistencia técnica, se procedió a socializarlo con los alcaldes para lograr que cubrieran los costos de los cuatro técnicos que brindarían la asistencia técnica, la contratación de personal de refuerzo y costos de transporte de equipo y personal.

4. Levantamiento de puntos GPS: Al inicio del proceso se realizaron levantamientos de puntos GPS para que sirvieran de referencia al levantamiento con la estación total. Para ello se utilizaron dos GPS de precisión menor a un metro.

5. Levantamiento con Estación Total: Se realizó siguiendo los procedimientos técnicos que requiere este instrumento, apoyados por técnicos municipales. La medición obtenida se descargó cada día para la elaboración de mapas, se adjuntaron croquis de apoyo para el mapeo y en casos necesarios se envió a verificar datos dudosos.

6. Delineación Complementaria: Los puntos no visibles, como los fondos de las propiedades y las edificaciones, se levantaron utilizando cinta métrica.

7. Llenado de Ficha Catastral: Adicional al levantamiento de linderos, se llenó la ficha de campo con la información necesaria para el avalúo de los inmuebles, cobro de impuesto y datos que pueden ser utilizados para muchos propósitos.

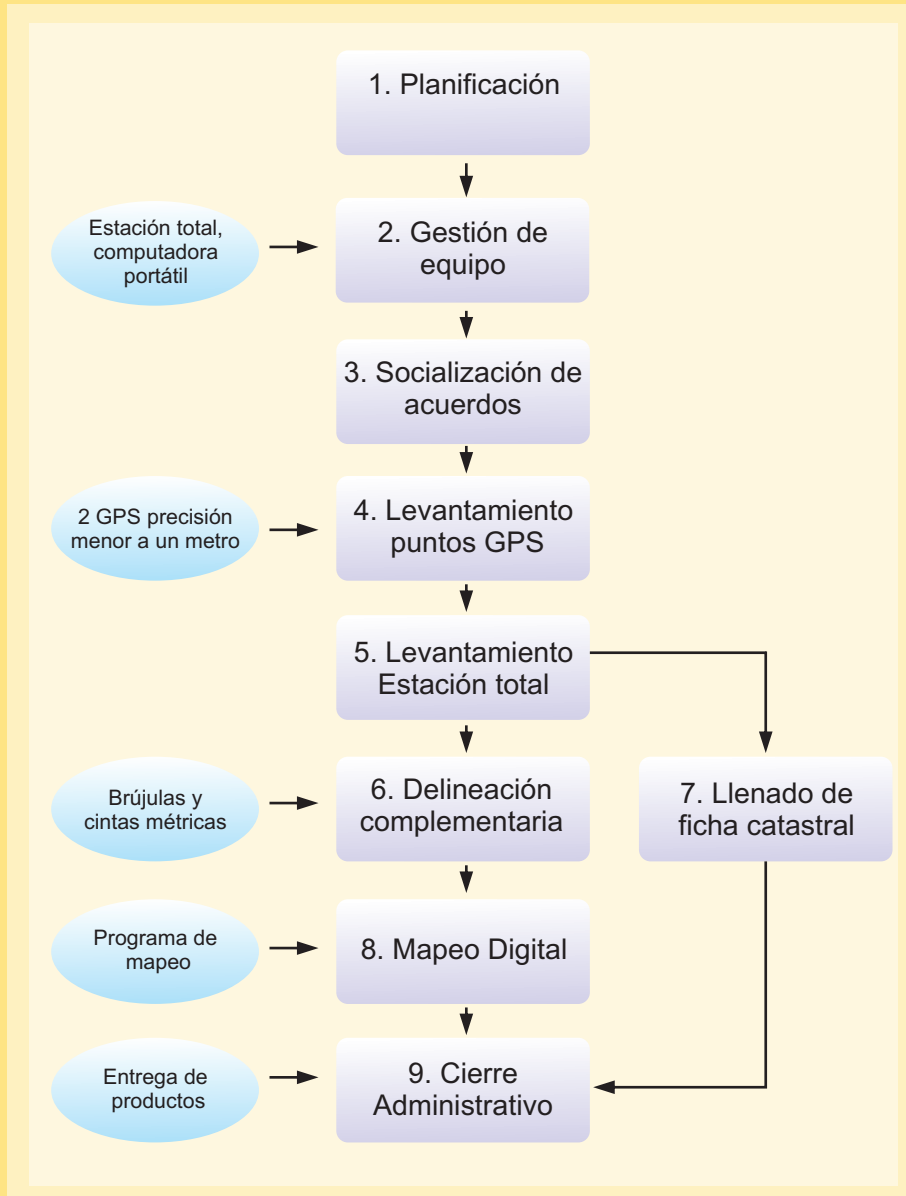
8. Mapeo Digital: Con el apoyo de croquis del levantamiento de Estación Total y los puntos descargados, se realizaron los mapas de los predios y manzanas.

9. Cierre administrativo: Finalizado el levantamiento planificado se realizó el control de calidad al material, enviando a campo fichas que tuvieran datos faltantes. También se diseñaron mapas finales a escala 1:1,000, con lo que se estableció la numeración de bloques y asignación de clave catastral.

Luego se crearon carpetas para almacenar de forma organizada las fichas en base a los bloques asignados, mapas, y listados de propietarios.

El producto final fue entregado mediante acta de entrega firmada por los técnicos municipales y de la Mancomunidad que recibieron el material.

Ilustración del Proceso



Principales Productos

Productos:

Mapas digitales. Los mapas finales a escala 1:1,000 contienen los linderos de bloques y predios.

Personal capacitado. Los técnicos de las municipalidades de La Unión y Corquín fueron capacitados en el uso de estación total, delineación predial, llenado de ficha, valuación y cierre administrativo.

Información del levantamiento en tres dimensiones. Los archivos base del levantamiento, obtenidos con la estación total, contienen información de la elevación sobre el nivel del mar.

Resultados:

La medición con estación total y la aplicación que se pueda dar a los productos implica una modernización por parte del Departamento de Catastro.

Como resultado de la utilización de la estación total, se obtiene una mejor precisión en la medida de las propiedades urbanas.

Principales Efectos

Simplificación del proceso de levantamiento. El uso de estación total permite obtener la información sin necesidad de usar la cinta métrica ni brújulas para obtener distancias y rumbos.

Simplificación del proceso de mapeo. El uso de los archivos obtenidos con la estación total hace que el mapeo se realice en menos tiempo y con menores errores.

Mayor seguridad jurídica. Los niveles de precisión que brinda un levantamiento con estación total evita futuros conflictos por tenencia de la tierra o por malas mediciones.

Mayor exactitud en el cálculo del impuesto. La precisión alcanzada permite que el área calculada sea más exacta, por tanto el cálculo del impuesto será más exacto.

Otros proyectos pueden utilizar los datos de tres dimensiones. El uso de la información obtenida por la estación total puede ser de utilidad para la elaboración de proyectos de alcantarillado, agua potable, y pavimentación, entre otros.

Impactos Previsibles y Resultados

El procedimiento acorta los tiempos de medición y mapeo, por lo que se necesita menos personal para lograr los mismos resultados y en menos tiempo; en consecuencia un costo más bajo y con mejor calidad.

La disminución de costos de levantamiento puede permitir a la municipalidad disponer de recursos destinados a este fin para otros proyectos de beneficio social. Se puede esperar una reducción del 50% de costos en el levantamiento y mapeo urbano entre el uso de estación total y GPS de precisiones similares.

Dependiendo del uso que se le pueda dar a la información para gestión de otros proyectos, se puede generar un impacto indirecto en pro de la mejora de las condiciones de vida de la población.

Condiciones Necesarias para el Éxito de esta práctica:

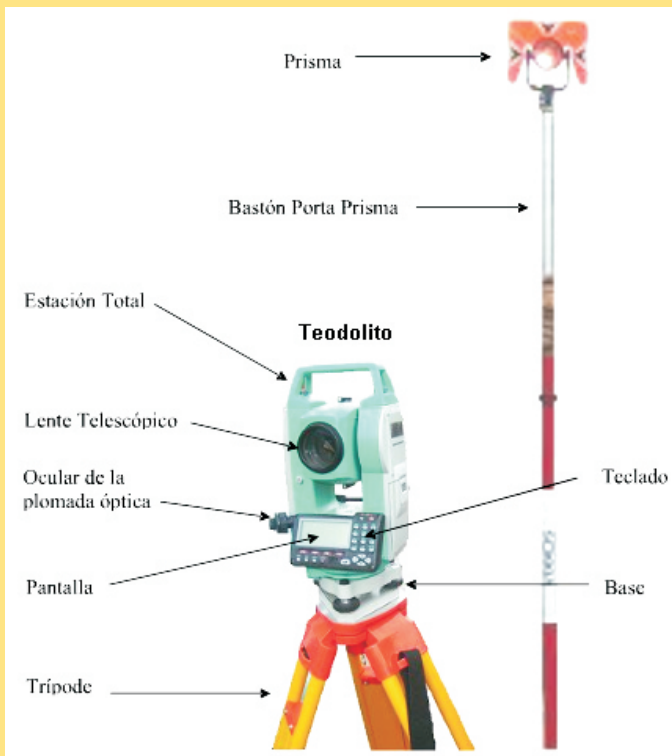
La Municipalidad debe asumir una responsabilidad política para la aplicación del catastro en el cobro de impuesto por bienes inmuebles.

Contar con recurso humano capacitado en el uso de esta tecnología o contar con un proyecto que pueda brindarle apoyo técnico o financiero, no sólo en el uso del equipo sino en la implementación del catastro en caso de no estar tecnificado.

En la compra de una estación total usualmente se incluyen los siguientes instrumentos: Teodolito, trípode, prismas, bastones y software para descarga de datos.

Para un levantamiento catastral con estación total se requiere de otros instrumentos complementarios como:

- * GPS para la referencia de puntos iniciales con baterías recargables.
- * Cinta métrica de cinco metros para la medición de edificaciones.
- * Cinta métrica de 30 metros para la medición de linderos no accesibles.
- * Radios de comunicación para comunicarse entre los operadores.
- * Medio de transporte seguro.



- * Martillo pesado, pintura roja y clavos de acero, para marcar puntos de control.
- * Chalecos y conos de tránsito para prevenir accidentes.
- * Cobertor plástico para proteger el equipo en caso de lluvia.
- * Libreta cuadriculada, tablero y lápices para la elaboración de croquis.
- * Machete para eliminar obstáculos.
- * Papel blanco, fichas catastrales, carpetas, lápices y logísticas básicas para el llenado de la ficha y cierre administrativo

Para la operación eficiente de una estación total se requiere al menos el siguiente personal técnico:

- Un supervisor de operaciones catastrales.
- Un operador de Estación Total, quien elabora los croquis.
- Los ayudantes que operan los prismas.



Recomendaciones para la Adopción, Adaptación y/o Aplicación

Es recomendable que la inversión en una estación total sea realizada a nivel de Mancomunidad, a fin de poder utilizarse por diferentes municipios en diseño de proyectos o prestación de servicios a terceros.

Se recomienda que este tipo de equipo sea asegurado contra robo, daño y accidentes por el alto costo de su adquisición.

Deben existir medidas de control para el traslado y operación segura de los equipos.

El uso de estación total es recomendable para levantamiento urbano. Para el área rural no es el más adecuado, porque no se requieren las mismas precisiones, por las dificultades de acceso y porque otros métodos pueden ser más eficientes.

Se recomienda una planificación adecuada de la temporada en la cual se realizará el levantamiento, principalmente para evitar las épocas lluviosas que podrían poner en riesgo el equipo, afectar la movilización o impedir la ejecución de labores durante varias horas del día.

La Presente publicación terminó de imprimirse en los talleres de "Industria Litográfica Máxima", de Tegucigalpa, Honduras en el mes de mayo de 2010. El tiraje de la segunda edición consta de 500 ejemplares.



*Programa Fortalecimiento del Régimen Municipal
y Desarrollo Local en Honduras*