



VECTORES **LAS**

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO,
FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT
CLÚSTER EN REPÚBLICA DE
PANAMÁ**

REPORTE TOPOGRÁFICO



ELABORÓ	AUTORIZÓ
Ing. Eduardo Martínez Badillo Gerente Técnico	Ing. Andrés O. Lara Garcia Director General

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

Contenido

1. Localización del sitio.....	1
2. Descripción técnica y metodología de los trabajos.....	1
3. Recursos	2
4. Metodología para la ejecución de los trabajos	3
5. Producto final.....	7
6. Conclusión.....	8
7. Anexos fotográfico	8

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

1. Localización del sitio



FIGURA 1.-Localización de la zona de estudio

El proyecto se ubica en la República de Panamá en las localidades de Esperanza y Llano Sánchez.

2. Descripción técnica y metodología de los trabajos

El objetivo principal del estudio es obtener **la topografía del sitio y así la obtención de cartografía y curvas de nivel, así como el enriquecimiento de planimetría mediante la ortofoto digital de la zona de interés para los proyectos solares citados**, con tecnología GPS, estación total y vuelos fotogramétricos con drone.

Las actividades desarrolladas para el estudio fueron:

- Recopilación y análisis de la información de gabinete.
- Planeación de los trabajos y establecimiento de vértices de control
- Posicionamiento GPS
- Levantamientos Topográficos
- Realización de vuelos
- Proceso de vuelos
- Elaboración de planos
- Generación de ortofotos

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

- Trazo en campo de las LT's Reportes e informe final.

3. Recursos

La empresa “Vectores LAS Ingeniería, Estudios Construcciones y Supervisión, S.A. de C.V.” establecidos frente de trabajo; uno en el poblado de Progreso y otro en el poblado de Llano Sánchez, para cubrir las metas de dichos trabajos.

Entre las actividades principales, destacan:

- Fabricación y colocación de mojoneras
- Geo posicionamiento Diferencial Estático con GPS
- Levantamiento topográfico a detalle
- Calculo de datos levantados y entrega al área de dibujo
- Planeación y establecimiento de control terrestre para los vuelos
- Ejecución y proceso de vuelos
- Trazo en campo de la LT
- Edición de planos y elaboración de informes

Los planos correspondientes fueron elaborados por un Ingeniero, especialista en dibujo topográfico, estos mismos fueron revisados por supervisión interna en nuestra sede.

El encargado de la elaboración de los planos se encarga de recibir los datos topográficos de los ingenieros de campo y con ello elaborara los planos en planta con las ortofotos correspondientes, planimetría, linderos, infraestructura existente etc.

La distribución de actividades fue de la siguiente manera:

Equipo de Transporte, Informático y Especial.

- 3 Camioneta Pickup, para campo
- 2 base y 5 móviles, equipos Receptor de G.P.S. RTK, Marca Leica, tipo Dos Bandas L1 y L2, Modelo VIVA GS14 y GS15 precisión 2mm +1ppm
- 1 Estación Total, marca Leica TS206 plus
- Un avión no tripulado (dron) marca Ebee
- 2 Computadora Laptop
- 1 Computadora de escritorio
- 1 cámara fotográfica digital, Mca. Panasonic, de 10.1 pixeles
- 5 Radios de Comunicación Motorola

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

4. Metodología para la ejecución de los trabajos

Los alcances del servicio, se apegaron a las especificaciones proporcionadas por el cliente.

Los trabajos se realizaron con equipo GPS marca leica en tiempo real, una estación total leica y para obtención de ortofotos, un vehículo aéreo no tripulado (Drone) marca Ebee.

Se trabajó en el sistema de referencia WGS84 y como modelo geoidal se utilizó el EGM96.

Las alturas elipsoidales están referidas al elipsoide WGS 1984, con la debida transformación a alturas orto métricas.

Red primaria del instituto geográfico nacional "tommy guardia" de la republica de panamá:

Estos vértices componen la red principal del proyecto. Se hizo el traslado de coordenadas mediante GPS en su modalidad Estático y en post proceso al sitio, a partir del vértice "David", ligado a la red del instituto geográfico nacional "tommy guardia" de la República de Panamá. Se posiciono cada equipo en cada uno de los vértices por un lapso de 8 horas de medición con épocas cada 5 segundos.



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

Se monumentaron 5 mojoneras en Cluster 1 y 8 en cluster 2 con concreto y/o placa o varilla al centro, eligiendo lugares que garanticen la durabilidad, en lo más despejado posible y la intervisibilidad continua entre vértices para facilitar las observaciones con GPS / Estación Total en los futuros trabajos de replanteo en la fase de ejecución de obra. Las fichas técnicas de cada una se entregan por separado a este informe.

Observación en RTK

El levantamiento topográfico mediante GPS RTK se realizó en los sitios sin vegetación alta o densa que no superara los 3 metros de altura, aproximadamente en un 70% se consideró de este tipo. Para el 30% restante, se cubrió con la estación total.

Se colocaron estratégicamente dos equipos base GPS RTK en vértices con coordenadas conocidas, los cuales sirven de emisor de datos y cinco equipos GPS que sirven como receptor (móviles) y con estos se obtuvieron puntos sobre terreno natural cubriendo la densidad de puntos solicitada de 300 puntos por hectárea.



FIGURA 1.-LEVANTAMIENTO GPS RTK

En los lugares donde no había recepción de señal satelital de los GPS, se realizó levantamiento topográfico con estación total, método tradicional, dándole coordenadas como fuesen necesarios a los puntos de estación de partida con los equipos GPS. En estos casos y

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

únicamente donde fuese necesario se realizaron brechas para poder obtener el dato sobre el terreno natural.



FIGURA 2.-LEVANTAMIENTO ESTACION TOTAL

Levantamiento Fotogramétrico.

Las actividades realizadas en los vuelos fotogramétricos son las siguientes:

- Identificar el objetivo del levantamiento fotogramétrico o Elaboración del plan de vuelo para definir áreas de interés, configuración de parámetros o Marcado y medición de puntos de control terrestre, geo posicionamiento GPS o Ejecución de vuelo
- En campo se define zona de despegue y aterrizaje o Monitoreo durante vuelo mediante radio enlace o Toma de fotografías o Generación de orto foto o Generación de MDT
- Planos topográficos enriquecidos con ortofoto

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

A los Vértices de Control que sirvan como apoyo terrestre para el posproceso de los vuelos se les colocó un círculo con calhídra de 0.25 metros de radio como máximo, con la finalidad de foto identificarlos en las fotos correspondientes.

Cabe mencionar que también estamos restringidos por las condiciones climáticas del sitio ya que mientras más alto se vuela más vientos fuertes existen. Así mismo para poder hacer los vuelos se requiere el sitio esté libre de lluvia, neblina y vientos a menos de 10 m/s.

Los recubrimientos entre fotogramas cumplieron la siguiente tabla:

Tipo de terreno	Recubrimiento %	
	<u>Longitudinal</u>	<u>Transversal</u>
Llano	60	25
Ondulado	65-70	25-30
Montañoso	70-80	30-35

FIGURA 12.-PORCENTAJE DE TRASLAPE FOTOGRÁFICO

Los vuelos se realizaron a una altura promedio de 140 metros y se consideraron con una resolución de 4 centímetros por pixel y cubriendo las zonas de interés requeridas por CLIENTE.

Trazo de la Línea de Transmisión

Se realizaron 13 km de trazo de la línea de transmisión que se proyecta a partir de cada una de las subestaciones de David y Llano Sánchez y están propuestas por el espacio entre la cerca de alambre y el camino existente hasta la subestación de proyecto de ambos clúster.

El trazo de las LT's se realizó con equipo GPS en tiempo real, se dejaron como referencias un trompo y estaca (PST) a cada 100 metros.

Se colocaron 4 mojoneras sobre la línea de transmisión en el Clúster 1 y 7 mojoneras de concreto a lo largo de la línea en Clúster 2, también posicionadas con equipo GPS.

Se realizó el levantamiento topográfico de cercas, carretera, líneas de teléfono y luz, trayectoria de tubería de gasoductos existentes a lo largo de la línea, en las partes donde cruza el trazo de la línea con cables existentes se midieron las alturas de las catenarias.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ



FIGURA 3.- LEVANTAMIENTO DE CAMINOS

Se elaboró un plano en planta con perfil de terreno natural indicando la planimetría existente y las alturas de catenaria de cada uno de los cables correspondientes.

5. Producto final

Como resultado del estudio fotogramétrico y topográfico se entregan en archivos electrónicos la configuración topográfica del terreno, así como la planimetría existente en la zona (carreteras, ríos, poblaciones, viviendas y edificaciones varias, cauces fluviales, lagos, caminos, sendas y vías de comunicación, cercas, linderos). La información está en coordenadas universales y en formato DWG y en capas organizadas.

Se elaboraron planos enriquecidos con la ortofoto digital e información de los levantamientos topográficos a escala apropiada y con curvas de nivel a cada medio metro. Se elaboró un plano general por cada zona delos clúster así como representado el perfil de terreno natural por la trayectoria de la línea de transmisión

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ

6. Conclusión

El sistema de coordenadas asignado para los trabajos de estos proyectos refiere a la norma oficial de la república de panamá en específico **red primaria del instituto geográfico nacional "tommy guardia" de la republica de panamá** y se posicionaron en modalidad estático

Por tanto se recomienda

Para la fase de construcción tomar como puntos de control las mojoneras ya establecidas en esta etapa.

7. Anexos fotográfico



FIGURA 4.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON ESTACION TOTAL DEL CAMINO A SOL DAVID Y CALDERA SOLAR

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, FOTOGRAMÉTRICO Y TRAZO DE LT CLÚSTER EN REPUBLICA DE PANAMÁ



FIGURA 5- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON ESTACION TOTAL EN SOL DAVID Y CALDERA SOLAR



FIGURA 6.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO