CENSO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

ELABORÓ	REVISO	AUTORIZÓ
Ing. Eduardo Martínez Badillo Gerente Técnico	Ing. Luis Alfredo González Gerente de Estudios	Ing. Andrés O. Lara Garcia Director General

Contenido

1.- Objetivo 1
2.- Alcance de los trabajos 1
3.- Periodo de ejecución 3
4.- Desarrollo de los trabajos 3
1.- Planeación de Ruta. 3
2.- Ruteo con Pegasus. 3
3.- Extracción de la Nube de Puntos. 4
4.- Proceso de Información. 4
5.- Entregables 7
6.- Complemento de equipo de transporte, científico, informático y especial. 8

1.- Objetivo

Realizar el inventario de instalaciones de la CFE DVMX en el área de influencia de la División Valle de México Norte en diversos municipios del estado de México y en la delegación Gustavo A. Madero.

Obteniendo el inventario de la infraestructura eléctrica en sus respectivas capas en formato shape (.shx) y sus archivos asociados compatibles en software ArcGis; mediante mapeo móvil para el levantamiento de nube de puntos de precisión topográfica con tecnología lidar terrestre y toma de fotografía 360° a cada 6 metros a lo largo de todo el mapeo móvil.

2.- Alcance de los trabajos

Dentro del alcance del Proveedor está incluido lo siguiente:

a) Realizar el inventario de instalaciones en el área de influencia de la División Valle de México Norte en diversos municipios del estado de México y en la delegación Gustavo A Madero.
b) Obteniendo el inventario de la infraestructura eléctrica en sus respectivas capas y sus archivos asociados compatibles en software ARGIS.
c) Mediante mapeo móvil para el levantamiento de nube de puntos de precisión topográfica con tecnología lidar terrestre y toma de fotografía 360º a cada 6 metros a lo largo de todo el mapeo móvil.
d) Localización del sitio en el área metropolitana de la ciudad de México y Distrito Federal y alrededores identificadas por zonas, denominadas de la siguiente manera: Atizapán, Basílica, Cuautitlán, Ecatepec, DVMN, Naucalpan, Tlalnepantla.

Quedando de la siguiente manera cada concepto para cada zona:

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.

CENSO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

No.	Descripción	Cantidad
1	Inventario de instalaciones; en sus respectivas capas en formato shape (shx) compatible con arcgis, en área Atizapán, incluye; materiales, mano de obra, herramienta, equipo, transporte, trabajos de campo y gabinete. Con base a características particulares.	1
2	Levantamiento de nube de puntos; del área de los trabajos geo referenciada con calidad topográfica en área Atizapán, Incluye; materiales, mano de obra, herramienta, equipo, transporte, trabajos de campo y gabinete. En base a características particulares.	1
3	Fotografías de las instalaciones; geo referenciada en área Atizapán, Incluye; materiales, mano de obra, herramienta, equipo, transporte, trabajos de campo y gabinete. En base a características particulares.	1
4	Inventario de medidores y acometidas; geo referenciada, en área Atizapán, Incluye; materiales, mano de obra, herramienta, equipo, transporte, trabajos de campo y gabinete. En base a características particulares.	1

Extracto de los elementos a identificar a partir de la nube de puntos:

Postes	**Transformadores**	**Usuarios**
Posición X	Posición X	Posición X
Posición Y	Posición Y	Posición Y
Cable de Neutro	**Conductor de Media Tensión**	**Conductor de Baja Tensión**
Posición X – Y inicial	Posición X – Y inicial	Posición X – Y inicial
Posición X – Y final	Posición X – Y final	Posición X – Y final
Calibre	Calibre	Calibre
Postes	**Postes**	**Usuarios**
Tipo	Capacitores	Con medidor
Estructura MT en nivel 1	Cuchillas	Sin medidor
Estructura MT en nivel 2	**Conductor de Baja Tensión**	**Conductor de Media Tensión**
Estructura MT en nivel 3	Posición X – Y inicial	Posición X – Y inicial
Retenida	Posición X – Y final	Posición X – Y final
Estructura Baja Tensión 1	Material	Material
Estructura Baja Tensión 2	Calibre	Calibre
Estructura Baja Tensión 3	Capacidad	**Cable de Neutro**
Luminaria	Monofásico - Trifásico	Posición X – Y inicial

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.

Fibra Óptica	**Conductor de Baja Tensión**	Posición X – Y final
Cortacircuitos	Posición X – Y inicial	Material
Restaurador	Posición X – Y final	Calibre
	Material	
	Calibre	

3.- Periodo de ejecución

60 días. Fecha de terminación de los trabajos 18 Marzo del 2016, sin embargo, se solicitaron actividades que no estaban consideradas, las cuales, hicieron que se retrasara la entrega de las mismas.

4.- Desarrollo de los trabajos

El inventario de levantamiento de la nube de puntos se llevó a cabo de acuerdo a la siguiente metodología:

1.- Planeación de Ruta.

A partir de un archivo en .KMZ se identificaron las zonas a levantar.

2.- Ruteo con Pegasus.

Cada una de la rutas trazadas se cargaron en un navegador con el cual se inició la ruta, en esta se realizó un estático aproximadamente 10 minutos para asegurar que la posición que deseamos fuera menos a 10 cm, una vez que se concluido, se realiza otro levantamiento, cinemático, y su duración sería de 10 minutos, con él se pretendía que la precisión no disminuyera mientras el vehículo se encontrara en movimiento.

El equipo **Pegasus Two** cuenta para la obtención de fotografía a color georreferenciada de 360° tomadas cada 6 metros a lo largo del mapeo con resolución hasta de 5.5 micrones lo que es igual a 45.7 megapíxeles superando los 22 megapíxeles requeridos.

Leica Pegasus:Two Product Specifications

Camera Sensor		Battery	
Number of cameras	8	Weight	34.8 kg
CCD size	2000 x 2000	Size	65 x 32 x 37cm
Pixel size	5.5 x 5.5 microns		
Maximum frame rate	8 fps x camera, equal to 256 M pixels x second (collected, compressed, stored)	**Environmental**	
Lens	8.0 mm focal, ruggedised; 2.7 mm focal, top	Operating temperature	0°C to +40°C, non-condensing
Coverage	360° x 270° excluding rear down facing camera	IP protection level	IP52, excluding the scanner.

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.

3.- Extracción de la Nube de Puntos.

Después de descargada la información se procesa con el software Automatic Procesing para la extracción de los archivos en el formato correspondiente.

4.- Proceso de Información.

Utilizando el programa Inertial Explorer ajustamos la posición de levantamiento en sus 3 coordenadas conocidas.

Se procesa y se generan archivos necesarios para la visualización de la información recopilada durante el levantamiento.

Por medio del software MapFactory se procedía a la visualización e identificación de cada una de las estructuras y elementos que la conformaban.

Después de haber identificado la infraestructura se ingresó información de la base de datos en la cual se generaría un archivo en .SHP.

Una vez generado el archivo en shape del conjuntos de datos se extrae un archivo .dbf el cual contiene un tabulador con información de los elementos ya identificados.

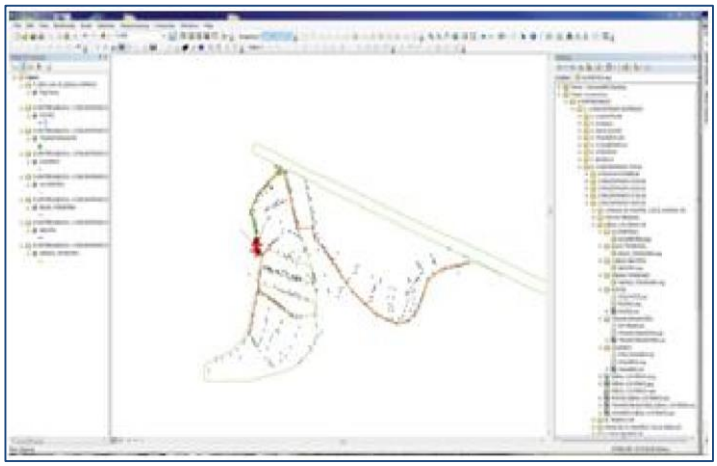
Organigrama de la base de datos

Se importan cada uno de los shape utilizando la plataforma AutocadMap en la cual se hace un plano georreferenciado con una escala y proyección a la zona UTM 14N WGS84. Cada conjunto de datos se plasmó en el plano en cual se manejaban capas diferentes para su mayor y mejor fácil manejo e interpretación.

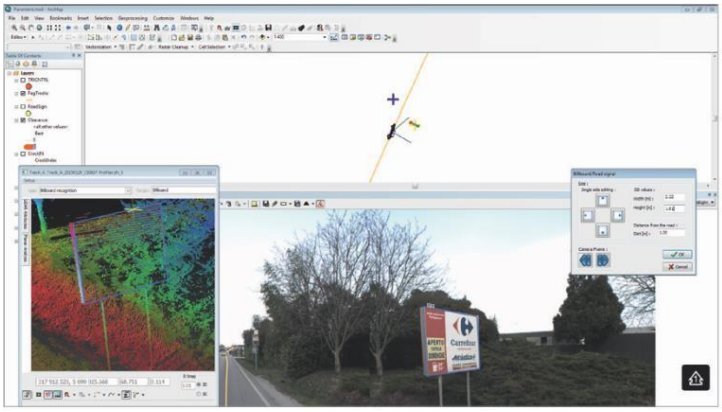
En el plano se manejaron capas diferentes para una mayor y mejor manejo de su interpretación, mencionamos que los componentes estructurados en los planos son las referencias y posición de cada uno de los elementos ya descritos, el plano nos permitirá tener una mejor lectura, apreciación y manejo de él, acerca de lo que se estudió en el levantamiento y la recaudación de información para este proyecto.

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.

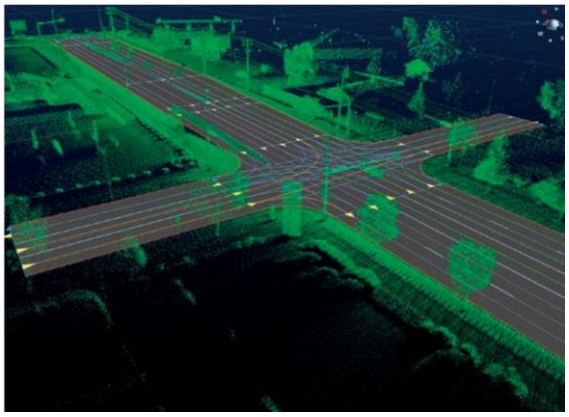
CENSO DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA



Plano de georreferencias de estructuras eléctricas en ArcMap.

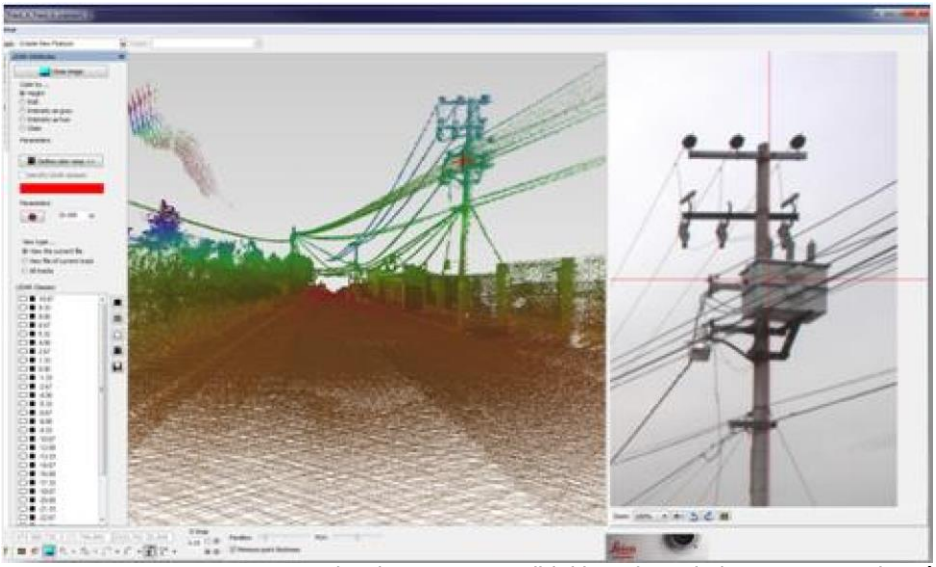


Proceso de asociación y depuración de nube de puntos

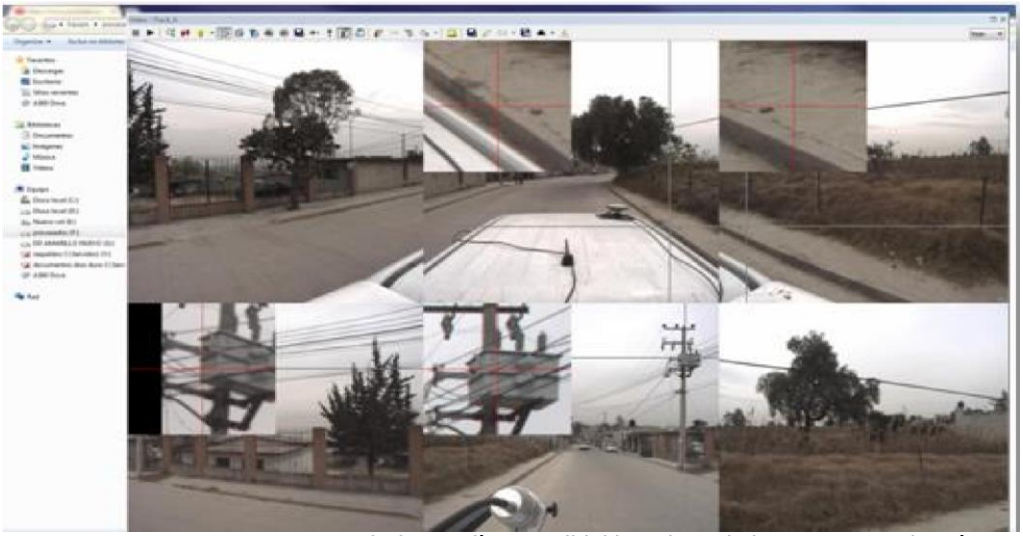


Muestra la representación de elementos desde la nube de puntos depurada

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.



Captura Nube de Puntos en Ejidal los Pinos de la DVMN en Atizapán



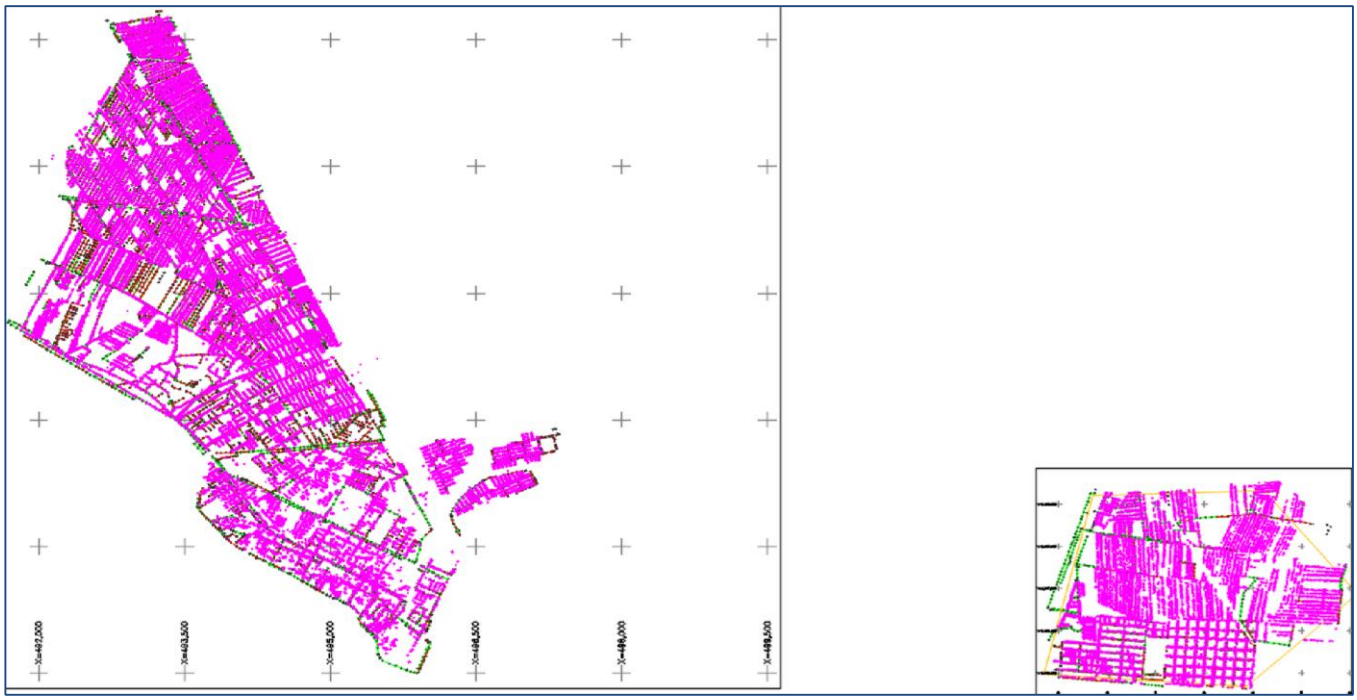
Captura de fotografías en Ejidal los Pinos de la DVMN en Atizapán

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.

5.- Entregables

- LIBROS DE EXCELCON EL REGISTRO DE LOS POSTES IDENTICADOS CON SUS RESPECTIVAS COORDENADAS
- LIBRO DE EXCEL CON EL REGISTRO DE LOS TRANSFORMADORES CON SUS RESPECTIVAS COORDENAS
- LIBROS DE EXCEL CON EL CENCO DE USUARIOS
- PLANOS .DWG (FORMATO AUTO CAD)
- ARCHIVOS SHAPE

EJEMPLO DE FORMAO .DWG



Plano en formato auto cad entregable

Durante la ejecución de los trabajos, se brindó una licencia de cloudworx al cliente, que servirá de interface de datos entre un SIG y archivos CAD, así como la capacitación correspondiente por tres días.

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.

6.- Complemento de equipo de transporte, científico, informático y especial.

- Camioneta Pickup, para brigada de Mapeo Móvil.
- Camionetas Pickup, para brigada de censo en zonas inaccesible con Mapeo Móvil.
- Equipo Pegasus Two.
- Base y 1 móvil equipos Receptor de G.P.S. RTK, Marca. Leica, tipo Dos Bandas L1 y L2, Mod. GS 14 y GS15 precisión 2mm +1ppm.
- Computadora Laptop Tougboock para uso rudo y Core i5.
- Estaciones de trabajo.
- Computadora Laptop estación de trabajo CoreI7.
- Impresora Mca. HP Laser Jet, Mod. 1025, para color y negro.
- Plotter HP DesignJet 111 de 24”, Serie MY1A42800H.
- Cámara fotográfica digital, Mca. Panasonic, de 22megapixeles (equipo vario).
- Radios de Comunicación Motorola (equipo vario).
- Navegadores GPS Garmin.
- Estación de Referencia GPS/GNSS marca Leica modelo GR25 para Georeferenciación.
- Mini colectoras Qmini.

Reservados todos los derechos sobre el presente documento y la información contenida en éste. Queda prohibida su reproducción, ya sea parcial o total, uso o revelación a terceros sin contar con la autorización expresa por parte de VECTORES LAS.