



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**“LEVANTAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL FUENTES BROTTANTES,
UBICADO EN LA DELEGACIÓN TLALPAN, D.F.”**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO
TOPÓGRAFO Y GEODÉSTA**

PRESENTA:

BECERRIL FRANCO REYES

ASESOR DE TESIS

ING. ADOLFO REYES PIZANO



MÉXICO, D.F.

ENERO 2008



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN
FING/DCTG/SEAC/UTIT/129/07

Señor
BECERRIL FRANCO REYES
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. ADOLFO REYES PIZANO, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA.

"LEVANTAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL FUENTES BROTANTES UBICADO EN LA DELEGACIÓN TLALPAN, D.F."

- INTRODUCCIÓN
- I. ANTECEDENTES
- II. VISITA DE INSPECCIÓN Y RECONOCIMIENTO
- III. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN
- IV. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
- V. LEVANTAMIENTO DE POLIGONAL ABIERTA
- VI. NIVELACIÓN DE LA POLIGONAL DE APOYO
- VII. LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRÍA Y ALTIMETRÍA
- VIII. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 9 de Enero del 2008.
EL DIRECTOR

MTRO. JOSÉ GONZALO GUERRERO ZEPEDA
GGZ/RSU/gar.

AGRADECIMIENTOS.

Gracias a Dios: Por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta más.

Gracias a mi Universidad Nacional Autónoma de México: A la cual le debo toda mi formación profesional. Gracias por darme la oportunidad de cumplir una de mis metas. Pero sobre todo gracias por soportarme durante todo este tiempo de ausencia y recibirme con los brazos abiertos. Mi agradecimiento por siempre.

Gracias a cada uno de los maestros: Que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, sin su ayuda y conocimientos que me transmitieron durante mi estancia no estaría en donde me encuentro ahora. Gracias por todo.

Gracias a mi asesor Ing. Adolfo Reyes Pizano: Por permitirme ser parte de su grupo de trabajo. Por sus consejos, paciencia y opiniones que sirvieron para concluir este trabajo.

Gracias a mis padres: Por su cariño, comprensión y apoyo sin condiciones ni medida. Gracias por guiarme sobre el camino de la educación.

Gracias a mi hermano: Por todo el apoyo que me has dado, pero sobre todo por cubrir la ausencia de mi padre.

Gracias a mi amor Ma. Eugenia: Por tu apoyo, comprensión y amor que me permite sentir poder lograr lo que me proponga. Gracias por escucharme y por tus consejos. Gracias por ser parte de mi vida; eres lo mejor que me ha pasado.

Gracias a mis hijos: Por su apoyo, cariño y comprensión. Los quiero mucho.

Gracias a todos mis amigos: Que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras, experiencias, desveladas. Gracias por permitirme ser parte de ustedes.

Gracias a todos mis compañeros de trabajo: Que me apoyaron brindándome las facilidades para poder concluir este trabajo. Gracias por soportarme y cubrir mis ausencias.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN

1.- ANTECEDENTES.

1.1 OBJETIVO.

2.- VISITA DE INSPECCIÓN Y RECONOCIMIENTO.

3.- RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

3.1 RECOPIACIÓN.

3.2 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

4.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

4.1 ORIENTACIÓN DE UNA LÍNEA.

4.1.1 ORIENTACIÓN MAGNÉTICA.

4.1.2 ORIENTACIÓN ASTRONÓMICA.

4.1.3 ORIENTACIÓN CON BASE A DOS PUNTOS CONOCIDOS.

4.2 LEVANTAMIENTO DE POLIGONAL ABIERTA CON TEODOLITO Y CINTA.

4.2.1 PARTES MECÁNICAS DE UN TEODOLITO.

4.2.2 POLIGONAL ABIERTA POR EL MÉTODO DE DEFLEXIONES.

5.- LEVANTAMIENTO DE POLIGONAL ABIERTA.

5.1 CALCULO DE RUMBOS DE UNA POLIGONAL.

6.- NIVELACIÓN DE LA POLIGONAL DE APOYO.

6.1 REVISIÓN Y AJUSTE DE NIVEL.

6.2 MÉTODOS DE NIVELACIÓN.

7.- LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRÍA Y ALTIMETRÍA.

7.1 LEVANTAMIENTO POR RADIACIONES.

7.2 NIVELACIÓN DIFERENCIAL.

7.3 SECCIONAMIENTO.

7.4 CÁLCULO Y ELABORACIÓN DE PLANOS.

8.- CONCLUSIONES.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen muchas promesas de mejoramiento en la distribución del agua en el DF., y se da el caso en particular el de la Delegación de Tlalpan, sobre todo en las partes altas en donde el suministro de este vital líquido es insuficiente, además de ser muy costoso para las autoridades llevarlo a estos lugares, es por esto que lo que se presenta en este contenido es una posibilidad para poder rescatar parte de una fuente natural de agua potable.

El levantamiento de Planimetría y Altimetría se realizó en el campo y todos los datos obtenidos fueron procesados en gabinete con la finalidad de obtener los resultados deseados, en este caso en particular la de captar mejor el agua potable del Manantial Fuentes Brotantes y darle un buen uso.

En conjunto con el levantamiento topográfico realizado se dan una serie de explicaciones para dar inicio a cualquier tipo de poligonal a levantar, como el método de orientación que se desee emplear, los pasos necesarios para la medición de ángulos, medición de distancias, cálculo de rumbos y su comprobación, así como la elaboración de los registros de campo y la elaboración de sus respectivos planos.

También se hace referencia de los diferentes métodos de nivelación, sus tolerancias y la que se llevo a cabo para la nivelación de esta poligonal en especial, así como los ajustes y condiciones que debe de cumplir un taquímetro, ya que para todo trabajo de altimetría es muy necesario tomar en cuenta que los aparatos con que estemos trabajando cumplan con las necesidades indispensables, todo esto para no incurrir en equivocaciones y disminuir los errores a la hora de estar trabajando con ellos.

Para los trabajos de Planimetría y Altimetría simultánea fue necesario tomar en cuenta los métodos para realizar configuraciones, especificar las características de las curvas de nivel, algunos de sus métodos para dibujarlas y utilizar el más apropiado.

Se realizó una nivelación diferencial, para referir las cotas a un banco de nivel oficial, del cual se incluyen el croquis de localización y su elevación, con el fin de poderlo utilizar en futuros estudios o tenerlo como referencia para el análisis de movimientos diferenciales de la zona.

Para finalizar también se incluyen los planos obtenidos de los levantamientos que se realizaron, señalando la información que deben de contener de acuerdo a la finalidad del proyecto, como son: escala, norte, cuadro de construcción de la poligonal, sello, notas, polígono, curvas de nivel, croquis, configuración del terreno y cuadrícula de coordenadas.

1. ANTECEDENTES.

La ciudad de México y la zona metropolitana que la rodea, en las últimas décadas ha presentado el crecimiento demográfico más dinámico de la República Mexicana, esto es como resultado del notable crecimiento natural de la población.

Por otro lado, debido que los servicios públicos que presta la ciudad son varios, como: recreación, transporte, agua potable, alcantarillado, educación, etc., se ha generado un movimiento migratorio en grandes dimensiones hacia esta ciudad, haciendo de esta la más poblada.

La Delegación de Tlalpan, es una de las 16 delegaciones que conforman el Distrito Federal, y es una de las más afectadas por el crecimiento desmedido de la población, por lo tanto esto ha generado un déficit, aún más fuerte en lo que corresponde a los servicios públicos, principalmente en el sistema hidráulico de agua potable.

El suministro de agua potable se agudiza no solamente por problemas de carácter técnico o económico, si no también a la gran escasez que existe de este recurso natural; esto ha traído como consecuencia la sobre explotación de los mantos acuíferos y la utilización de fuentes de abastecimiento más lejanas para poder satisfacer las demandas de los habitantes.

Debido a esto, las autoridades requieren realizar anualmente una serie de estudios, proyectos y obras, para garantizar el abastecimiento de agua potable.

Esta Delegación, se encuentra ubicada al Sur de la Ciudad, y una gran parte de su población se encuentra asentada en las faldas del Ajusco, y la restante en la zona de lomerío suave, sobre roca basáltica, por lo cual presenta una topografía con fuertes pendientes en las partes altas y sensiblemente plana en las partes bajas.

Dentro de la Delegación se encuentran grandes áreas verdes, entre ellas esta el Parque Nacional Fuentes Brotantes, el cual cuenta con un manantial de aguas limpias, las cuales solo se aprovechan en forma parcial, para el abastecimiento de la población de sus alrededores.

En la búsqueda de soluciones para resolver el problema de abastecimiento de agua potable para la población, se ha encontrado la posibilidad de sustituir el agua potable por agua tratada para algunos procesos industriales y en el riego de áreas verdes.

Por esta razón se ha considerado la utilización del caudal total del manantial Fuentes Brotantes, para dotar de agua potable a las partes de la población en donde la distribución es deficiente; y el riego de las áreas verde del parque se haga con agua tratada. Motivo por el cual se tiene que realizar el estudio y proyecto necesario.

Las autoridades preocupadas por este problema, tienen como uno de sus objetivos analizar y estudiar las alternativas de solución a dicho problema, para asegurar que el servicio sea eficiente en calidad y cantidad. Por esto fue necesaria la realización de un estudio Topográfico del Parque Nacional Fuentes Brotantes.

1.1. Objetivo.

El objetivo fue el de llevar a cabo el estudio Topográfico del Parque Nacional Fuentes Brotantes, como un punto de inicio para los estudios y proyectos necesarios, con el objeto del aprovechamiento de todo el caudal del manantial, y el riego de las áreas verdes del mismo.

El Parque Nacional Fuentes Brotantes, ha sido desde tiempos remotos un sitio de esparcimiento, por lo que es visitado por innumerables paseantes en el transcurso de la semana, pero sobre todo los fines de semana. Las obras en el parque contribuirán a su embellecimiento dándole más realce.

2. VISITA DE INSPECCIÓN Y RECONOCIMIENTO AL SITIO.

Para conocer la zona de estudio, se efectuaron visitas al área, donde se llevaron a cabo los trabajos de campo, teniendo como objetivo definir el sitio para la realización de los Levantamientos Topográficos del Parque Nacional Fuentes Brotantes.

Se llevaron a cabo recorridos por los posibles trazos que tendría la Poligonal de Apoyo, por lo que el primer recorrido inicio en el entronque del camino al parque y la Av. de los Insurgentes, y ya dentro del parque se efectuaron recorridos por las veredas y caminos de acceso, así como los límites del parque. Se recorrieron las instalaciones donde se capta el agua potable, pertenecientes al S.A.C.M., para el aprovechamiento del manantial.

Por otro lado se realizaron recorridos para conocer a detalle la infraestructura urbana que se presenta en el interior del parque y a los alrededores, y observar la infraestructura hidráulica existente en el lugar.

Los recorridos tienen también como objetivo, el conocer la existencia de alguna otra estructura que pudiera ser de interés para los trabajos a realizar y el definir la zona real del parque, sus límites e instalaciones.

3. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

3.1. Recopilación.

Para obtener la información necesaria y existente relacionada con el trabajo a efectuar fue necesario, visitar la mapoteca del S.A.C.M., obteniéndose los planos de la infraestructura existente, drenaje y agua potable, localización y características de los bancos de nivel cercanos al parque.

Los planos de la red de alcantarillado que se localiza en la zona, indican los pozos de visita y las características de estos en el tramo de la calle de interés.

En los planos de la infraestructura de Agua Potable, se observa la red de distribución y conducción, los diámetros de la tubería, cajas de operación de válvulas, etc., lo cual fue verificado en campo.

3.2. Análisis de la información.

Con base en la información obtenida, se llevo acabo un análisis de ésta, se verifico la existencia de infraestructura hidráulica en la zona, y se determino la localización del Banco de Nivel Oficial más cercano al parque.

Como resultado del análisis se obtuvieron alternativas del levantamiento de la poligonal de apoyo.

Se concluyo lo siguiente:

1. La zona se encuentra en una barranca, con fuertes pendientes topográficas.
2. Existe escasa red de alcantarillado.
3. El área se encuentra en la parte central de la Delegación Tlalpan.
4. El área presenta una zona habitacional en su parte inicial, media y final del parque, edificios unifamiliares.
5. El parque tiene poca atención en el riego.
6. El banco de nivel oficial cercano al área de estudio es. P (S12W03)02, localizado dentro de las instalaciones del Manantial “Fuentes Brotantes”, con una cota igual a 2,341.864 m.s.n.m.

4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Con base en la información obtenida y a los recorridos de campo del área, se procedió a realizar el Levantamiento Topográfico del Parque Nacional Fuentes Brotantes, considerando los detalles de las estructuras importantes como drenaje, líneas de agua potable, captación del manantial, cárcamos, planta de bombeo, etc.

4.1. ORIENTACIÓN DE UNA LÍNEA.

4.1.1. Orientación Magnética.

Este método que utilizamos para orientarnos mediante esta meridiana, es el de la brújula, para lo cual, es conveniente tener unas nociones de conocimiento de este instrumento.

Los extremos de un imán reciben el nombre de polos; uno polo norte y otro polo sur (o bien polo positivo y polo negativo). Si acercamos una aguja imantada al imán, veremos que los polos del mismo signo se repelen y los de signo contrario se atraen. Este es el fundamento de la brújula.

La Tierra se comporta como un gigantesco imán. También tiene dos polos, Norte y Sur y la aguja imantada de la brújula siempre señala la dirección Norte-Sur.

La brújula se basa en la existencia de dos polos magnéticos, determinados por la existencia de un campo magnético exterior a la Tierra. Estos polos magnéticos no coinciden con los geográficos, las meridianas forman un ángulo llamado declinación, que no tiene un valor constante ya que el campo magnético, sufre ligeros desplazamientos.

Por consiguiente si queremos determinar la verdadera posición del polo geográfico hay que tener esto en cuenta. Casi todas las brújulas llevan marcada la declinación magnética con lo que para determinar rápidamente y sin necesidad de cálculos la posición de un polo geográfico solo hay que hacer coincidir la aguja imantada con el indicador del polo magnético, y el indicador del punto "cero" nos señalará la posición del polo geográfico.

Para la orientación de una línea, se coloca la brújula en posición horizontal, es mejor colocarla sobre el suelo o en un objeto inmóvil, que sobre la mano. Se deja oscilar libremente la aguja hasta que se haya fijado en una dirección. Esta será la dirección Norte-Sur magnética.

En este momento se hace girar todo el cuerpo de la brújula, o solamente su limbo si este es móvil, hasta que ambas puntas, oscura y clara coincidan con las letras N, que se corresponde con 0° y 360° ; y la letra S, que se corresponde con el 180° , y así obtenemos el ángulo con respecto al norte magnético de la dirección que estamos llevando. Este ángulo es el formado por la dirección Norte-Sur que nos indica la brújula y la visual de la brújula o alidada de pínula.

Brújula tipo Brunton.



1. Contrapeso en la parte de la aguja magnética que apunta al sur a fin de que la aguja permanezca horizontal una vez nivelada la caja de la brújula mediante el nivel circular.
2. Nivel Circular.
3. Pivote y eje de giro o eje azimutal.
4. Nivel tubular.
5. Semicírculo graduado para medir ángulos de inclinación respecto a la horizontal definida por el nivel tubular.
6. Bastón que sujeta la aguja magnética al cerrar la tapa de la caja y que nos sirve también para disminuir su movimiento cuando oscila demasiado.
7. Círculo graduado.
8. Aguja magnética. (punta orientada siempre al norte).
9. Caja de la brújula.
10. Pinula o mirilla.
11. Tapa de la brújula.
12. Línea que divide el círculo descrito por el espejo reflector de la tapa de la caja y el orificio por medio del cual se puede visar hacia abajo.

4.1.2. Orientación Astronómica.

La orientación astronómica se realizará empleando el método de distancia zenital o alturas absolutas al sol, la aproximación requerida será de 1' (un minuto) entre series y se tomarán como mínimo el promedio de tres series para cada orientación astronómica, señalando en un croquis el cuadrante en el cual se encontraba tanto la línea orientada como el sol en el momento de la orientación.

4.1.3. Orientación con base a dos puntos conocidos.

Esta orientación se realiza cuando tenemos las coordenadas de dos puntos conocidos en el lugar, o que fueron localizados por medio de una carta topográfica, de la cual se obtienen sus coordenadas, y por medio de la formula siguiente obtendremos la orientación.

$$Rbo. = \tan^{-1} \left(\frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1} \right)$$

Donde:

“X” e “Y” son las coordenadas obtenidas.

Para el levantamiento de esta poligonal abierta se utilizo una orientación Magnética.

4.2. LEVANTAMIENTO DE POLIGONAL ABIERTA CON TEODOLITO Y CINTA.

Levantamiento de poligonal abierta incluyendo localización, monumentación en los puntos de inflexión (en terracería con trompo y estaca testigo; en pavimento con ficha y clavos; y en concreto con clavos) y trazo efectuando orientación magnética o astronómica al inicio para definir el azimut de la línea de partida.

4.2.1 Partes mecánicas de un teodolito.

Teodolito

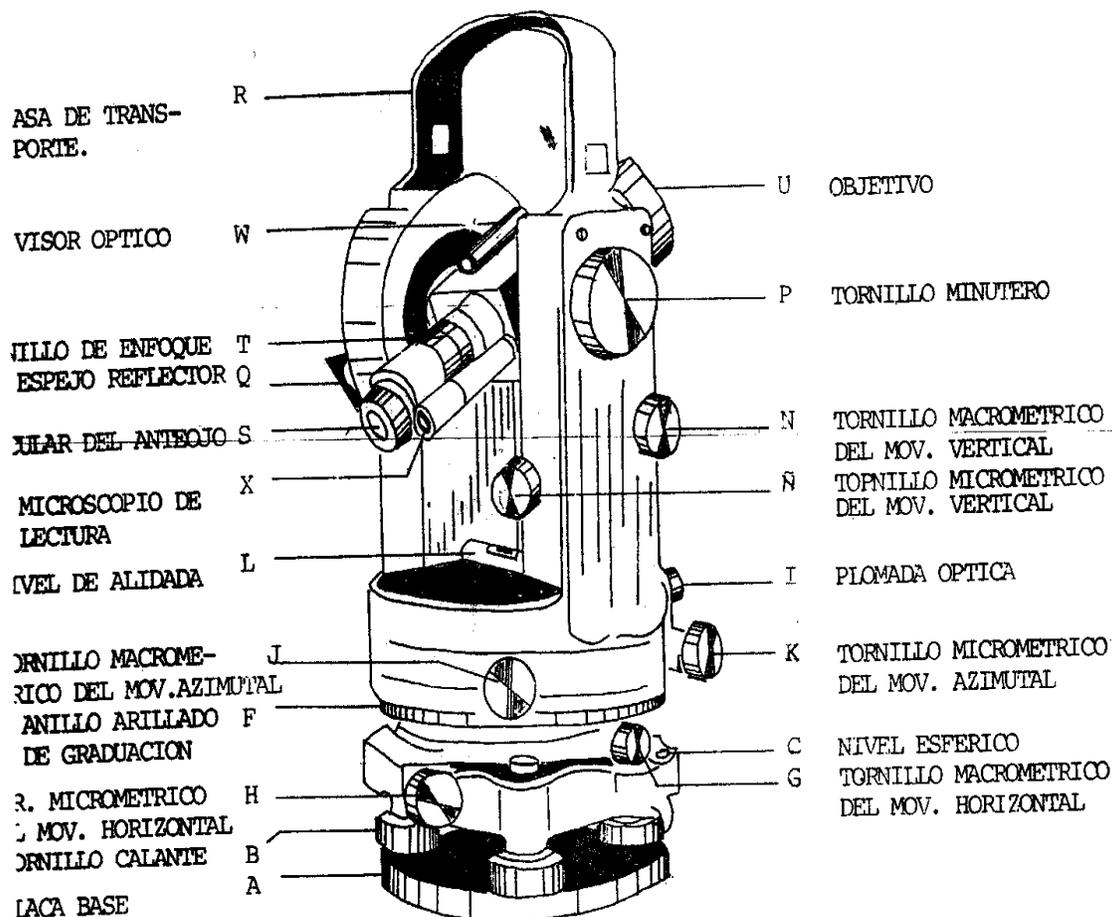


Fig. 140

Partes del Teodolito

El Instrumento esta formado por 4 partes siendo estas la BASE NIVELANTE, LA PARTE INFERIOR, LA ALIDADA Y EL ANTEOJO. Cada una de ellas conformada por elementos esenciales que le permiten al conjunto desarrollar su función de manera correcta. (Fig.140).

La base nivelante:

Es el soporte del instrumento, el cual a su vez se encuentra conformada por:

- A) La placa base,
- B) Los tornillos niveladores,
- C) El nivel esférico.
- D) Cerrojo giratorio.

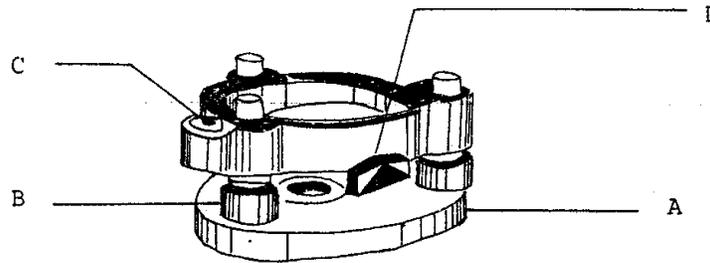


Fig. 141.

Elementos de la base nivelante.

A) Placa Base: Es la parte de la base nivelante que se encuentra distal al instrumento, la placa base tiene en su centro un orificio roscado que permite fijar al instrumento sobre la base del trípode. Se encuentra unida a los tornillos niveladores por medio de una placa elástica. (Fig.141)

B) Tornillos niveladores: Son utilizados para poner vertical el eje de rotación regulando el nivel de alidada (I). Dichos tornillos pueden variar de 3 a 4 dependiendo de la marca del instrumento.

C) Nivel Esférico: Llamado también ojo de pescado u ojo de buey, permite tener un control sobre la horizontalidad de la placa base. Con el nivel esférico se determina si un desplazamiento del instrumento sobre la base del trípode, es realizado sobre un mismo plano horizontal, esto último de vital importancia en la operación del centrado del instrumento sobre un punto determinado.

El Nivel Esférico es regulado mediante el alargamiento o acortamiento de las patas extensibles del trípode.

D) Cerrojo giratorio: Es un botón que fija o libera la base nivelante del resto del instrumento. Bajo condiciones normales de trabajo debe permanecer en posición de fijado, únicamente liberado cuando la base nivelante es utilizada para la instalación de algún accesorio, por ejemplo señales de puntería, reflectores o plomada zenit-Nadir. (Fig.142 a. y 142 b.)

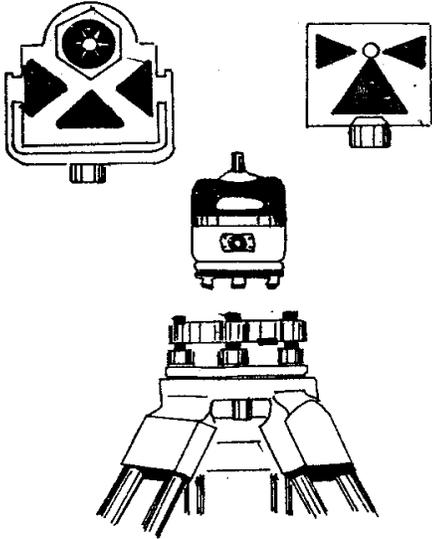


Fig. 142a
Base nivelante utilizada en la
instalación de señales de punte-
ría o reflectores

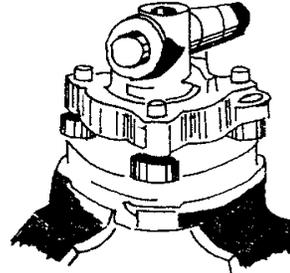


Fig. 142b
Base nivelante utilizada para
acoplamiento de plomada Zenit-
Nadir.

La parte inferior.

La parte del instrumento esta conformada por la brida de centraje, círculo horizontal, el tornillo macrométrico del movimiento horizontal y el tornillo micrométrico del movimiento horizontal.

- Brida de Centraje: Es un conjunto de 3 pernos de sujeción que permiten colocar al instrumento sobre la base nivelante, o bien, sobre un sitio llano. (Fig.143 a.)
- Circulo Horizontal de graduación prefija: Exteriormente se presenta como un círculo plástico en el cual se aprecian algunas marcas de graduación angular en la parte interna la conforman un círculo de cristal sobre el cual van gravados los ángulos horizontales. (Fig.143 b.)
- Tornillo macrométrico del movimiento horizontal: Es un tornillo que mantiene una posición perpendicular al eje de rotación vertical, su función es fijar o liberar el movimiento horizontal del limbo.
- Tornillo micrométrico del movimiento horizontal: Se encuentra tangencial al eje vertical de rotación, tiene como función permitir el desplazamiento micrométrico o fino del limbo, son empleados conjuntamente con tornillo macrométrico en el proceso de orientación y localización de puntos. Generalmente de encuentra en el mismo piso altitud dentro del instrumento. (Fig.143 b.)

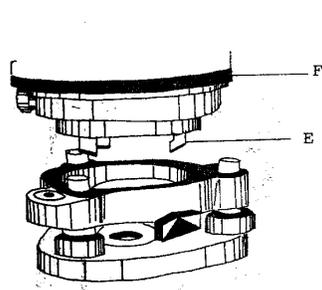


Fig. 143a
Brida de Centraje

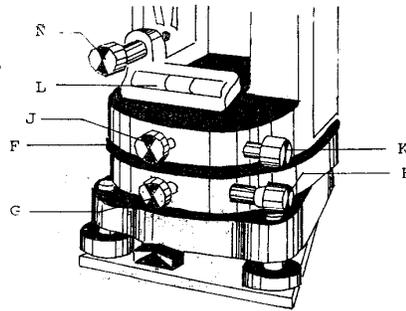


Fig. 143b
Elementos de parte inferior
y alidada del Teodolito.

- **La aliada:** La aliada es el elemento superior y giratorio del instrumento, esta conformada por la plomada óptica, el tornillo micrométrico del movimiento azimutal, nivel de la aliada, círculo vertical, tornillo macrométrico del movimiento vertical, tornillo micrométrico del movimiento vertical, índice automático vertical, tornillo minuter, espejo reflector y asa de transporte.
- **Plomada óptica:** Es un elemento por medio del cual se observa la proyección de una visual del centro del eje vertical de rotación, hacia el punto de estación del aparato. Esta conformado por el ocular de la plomada y una serie de espejos prismáticos que permiten realizar la observación anteriormente señalada. (Fig.144 a., 144 b. y 147)

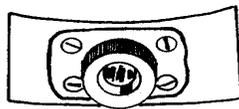


Fig. 144a
Ocular de la Plomada
Optica

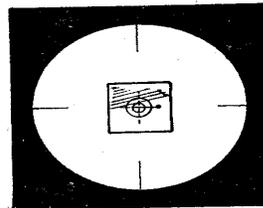


Fig. 144b
Imagen observada a través
del ocular

- **Tornillo macrométrico del movimiento azimutal:** Denominado también como tornillo de sujeción de la rotación de la aliada. Tiene como función fijar o liberar el movimiento horizontal de la alidada del círculo o anillado. Cuando (j) se encuentra en posición de liberado y (g) se encuentra fijo, el desplazamiento horizontal de la alidada representara un ángulo de variación horizontal de la alidada representara un ángulo de variación horizontal correspondiente a la magnitud de tal desplazamiento. La posición de (j) dentro del instrumento es siempre perpendicular al eje vertical de rotación. (Fig.143 b.)
- **Nivel de Aliada:** Es un nivel tubular localizado en el plano medio del instrumento. Es el encargado de indicar la posición vertical del eje de rotación debido a su posición perpendicular al mismo. El nivel de alidada es manejado mediante el movimiento de los tornillos niveladores (b). (Fig.143 b.)

- Círculo vertical: Es un limbo de cristal en el cual se encuentran grabados los valores angulares verticales, generalmente esta diseñado para indicar la posición de 0° sobre la proyección del zenit y 90° sobre la horizontal. Se encuentra protegida por la caja del círculo vertical, siendo esta una parte de la estructura de la aliada. (Fig.145)

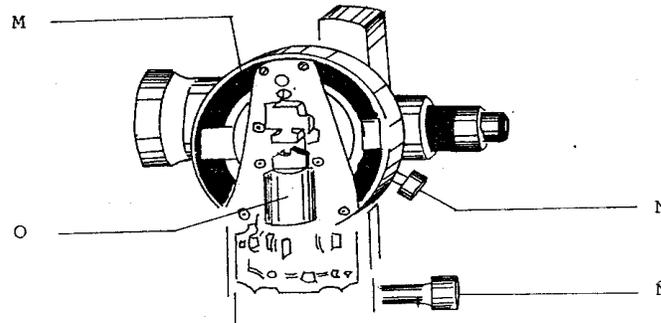
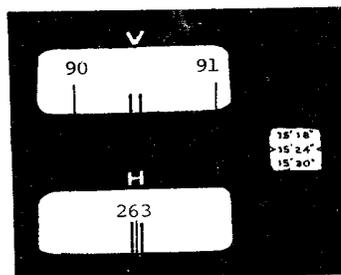


Fig. 145
Caja y Círculo Vertical

- Tornillo micrométrico del movimiento vertical: Tiene como función la liberación del eje de basculamiento del telescopio sobre el círculo vertical (m), con lo cual permite la ubicación de un punto observado sobre el eje vertical de proyección. (m) es siempre perpendicular al eje de basculamiento del telescopio. (Fig.145)
- Índice vertical automático: Los teodolitos modernos se encuentran provistos del índice vertical automático. El cual sustituye al tornillo nivelador del índice superior, teniendo como función el regular automáticamente la verticalidad del eje de rotación, situación que favorece el proceso de eficiencia del instrumento dentro de la operación de trabajo de estación. (Fig.145)
- Tornillo minuterero: Su función es hacer coincidir el valor angular tanto vertical como horizontal registrando por el instrumento, sobre los trazos del índice que aparecen sobre el ocular del microscopio de lectura, logrando con ello utilizar la apreciación del instrumento. (Fig.140 y Fig. 146)



Trazo del índice sobre la pantalla del ocular del microscopio de lectura.

Fig. 146
Apreciación de los valores angulares a través del microscopio de lecturas

- Espejo reflector o de iluminación de los círculos: Es un espejo plano que permite proyectar un rayo lumínico hacia el interior del instrumento, el cual es reflejado por una serie de espejos prismáticos hasta llegar a los círculos verticales y horizontales. La imagen de lectura registrada por ambos círculos es proyectada hacia el microscopio de lecturas, con lo cual se logra observar la magnitud del ángulo horizontal y vertical que determina la posición de un punto observado. (Fig.147)

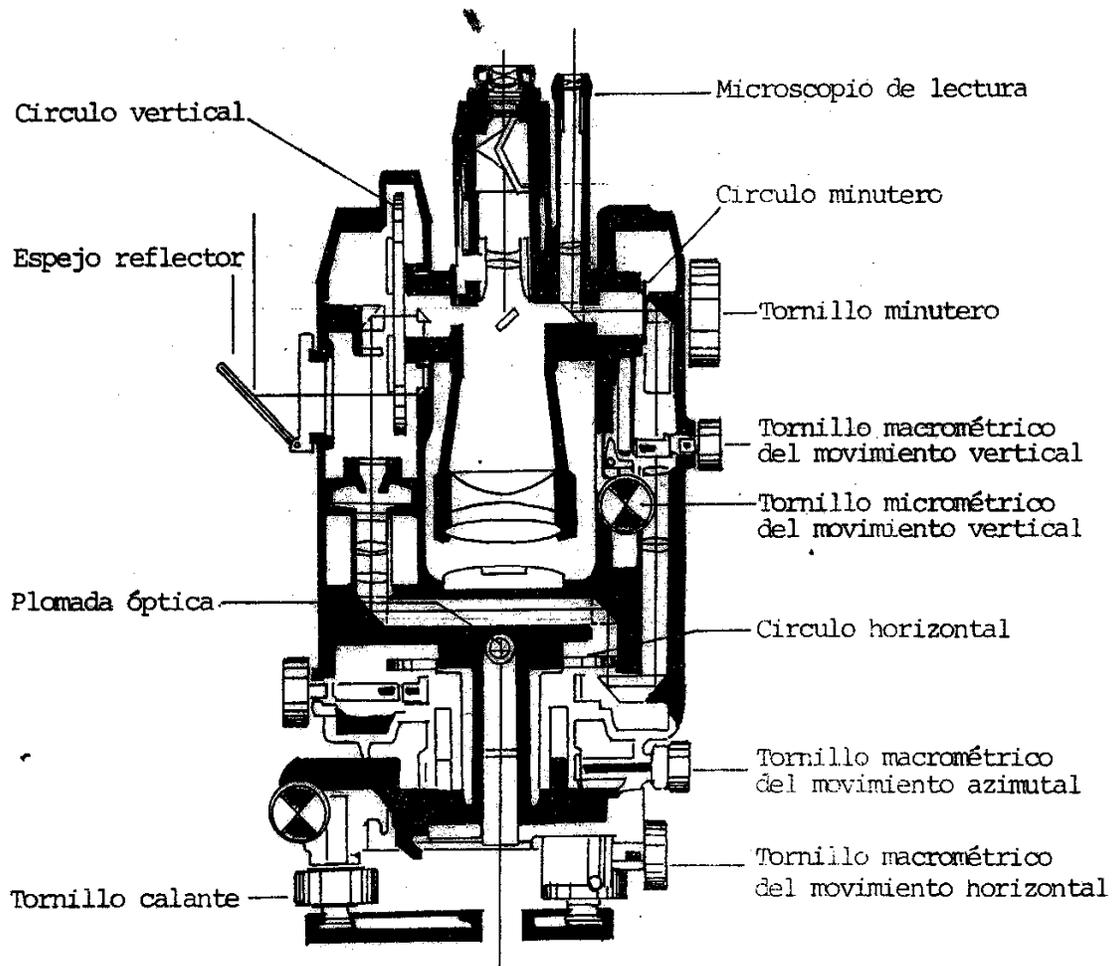


Fig. 147

Proyección interna de los rayos de
iluminación

- Asa de transporte: Constituye el apéndice distal del cuerpo del instrumento, permite mayor comodidad y seguridad en el transporte o cambio de estación del aparato. El asa de transporte puede ser utilizada para acoplar sobre ella accesorios, tal el caso de una brújula circular. (Fig.148 b.)

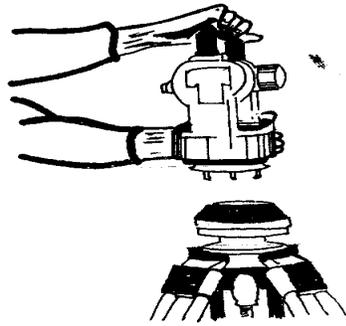


Fig. 148a
Utilización de asa de transporte.

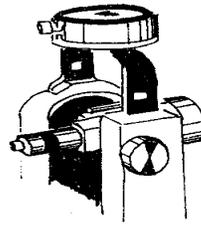


Fig. 148b
Equipo accesorio acoplado al asa de transporte.

- El Anteojo o Telescopio: Es la parte del telescopio por medio de la cual se lanzan las visuales desde la estación hacia los puntos observados. Esta conformado por el ocular del anteojo, los lentes oculares, el anillo de enfoque, el objetivo y montura del objetivo, retícula, visor óptico con punta de centraje y microscopio de lectura.
- Ocular del anteojo: Es la parte del telescopio por medio del cual el operario recibe la imagen del punto observado. Permite mediante un movimiento giratorio realizar la operación de aclarar los hilos de la retícula (v). El ocular del telescopio puede ser reemplazado por una serie de lentes, los cuales por su graduación de aumento son los responsables de la variación de la escala del objeto observado. Los aumentos de graduación varían desde 19 * hasta 40 *, siendo los mas comunes los de 30 *. (Fig.149)

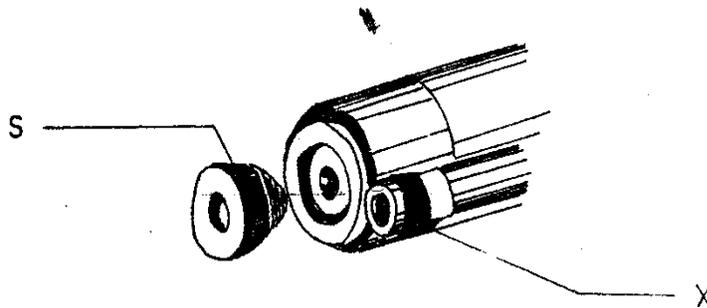


Fig. 149
Ocular del telescopio y
Ocular del microscopio
de lecturas.

- Anillo de enfoque: Se encuentra ubicado sobre el cuerpo del telescopio su función es aclarar la imagen del punto observado mediante el acercamiento o alejamiento de la visual. (Fig.150)

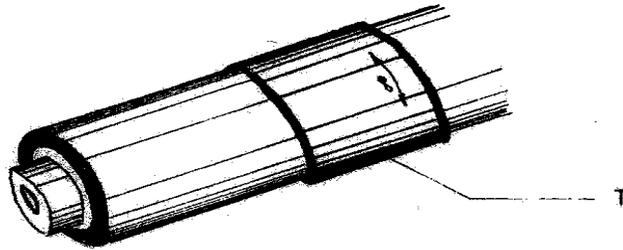


Fig. 150
Anillo de Enfoque

- Objetivo y montura del objetivo: El objetivo es un biconvexo en el exterior y cóncavo convexo en su cara interior, su función es formar la imagen invertida del objeto observado. La montura del objetivo es la parte externa y distal del telescopio, sobre ella se pueden adaptar accesorios, tal es el caso de un prisma solar o lentes auxiliares para mejorar distancias mínimas de enfoque. (Fig.140)
- Retícula: Es una lamina de cristal ubicada en la parte interna del telescopio, sobre ella se encuentran grabados un trazo vertical y uno horizontal, representando la intersección de ambos en el centro óptico del objetivo o centro de la visual del anteojo. Generalmente la parte inferior del trazo vertical los constituye una doble línea, la cual permite encuadrar con exactitud las señales muy distantes o bastante grandes, así mismo siempre sobre el trazo vertical se observan dos marcas horizontales equidistantes del centro óptico, las cuales son denominadas marcas o hilos estadimétricos siendo su utilidad en la determinación de D. H. y D. V. por medio de taquimetría. (Fig.151)

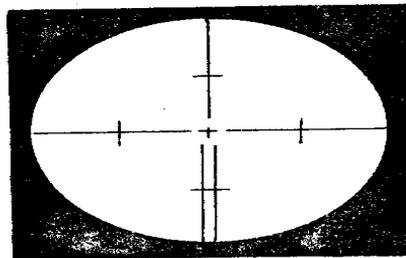


Fig. 151
Trazo de la reticula e hilos estadimétricos.

- Visor óptico: Es un lente muy especial que ubicado sobre el cuerpo del telescopio permite una rápida pre-orientación de un punto cualquiera. (Fig.140). En los teodolitos antiguos se disponía de las llamadas miras de rifle, las cuales cumplían la misma finalidad.
- Microscopio de lectura: Es la parte del teodolito por medio de la cual se efectúan las lecturas de los valores angulares medidos. En algunos teodolitos dicho microscopio se encuentra sobre la alidada y no sobre el telescopio. (Fig. 140, 147 y 149).

Trípode.

Llamado también “la otra mitad” del instrumento, esta conformada por una plataforma porta instrumentos y un juego de 3 pies acoplados a esta por medio de uniones articuladas. Erradamente el trípode es bastante desatendido y sometido a un trabajo duro, se espera que preste un servicio impecable sin recibir el menor cuidado.

Debe ofrecer solidez, rigidez, estabilidad, buena amortiguación de las vibraciones y resistencia a la torsión, además debe satisfacer las exigencias del usuario con respecto al peso y la posibilidad del transporte.

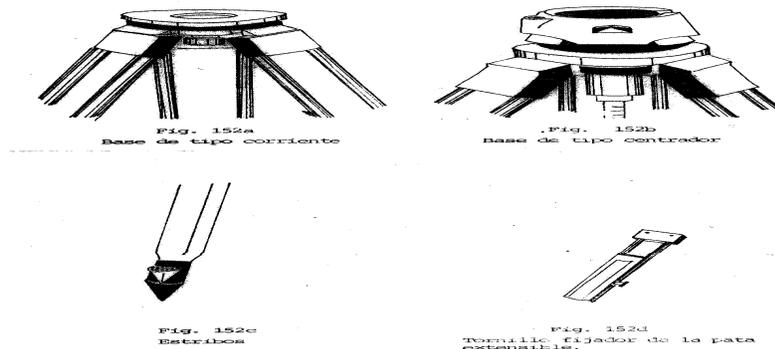
Los trípodes se pueden clasificar atendiendo las siguientes características:

- Por su material de construcción: Pueden ser de madera y de aluminio, siendo las primeras las más utilizadas por su robustez, mayor resistencias a la dilatación y a las torsiones, sin embargo, los trípodes de aluminio son recomendados en trabajos realizados en climas calientes tropicales, especialmente en zonas pantanosas.
- Por su tipo de base: Pueden ser de tipo corriente o de tipo centrador. Los primeros se constituyen por un plato sobre el cual quedará fijado el teodolito por medio de un tornillo fijador. (Fig. 152 a.).

Los de tipo centrador se diferencian de los anteriores en que el plato no lleva directamente el teodolito, sino que una cabeza corrediza cuya parte superior tiene una forma esférica y sobre la cual se asienta la plataforma porta instrumentos. (Fig. 152 b.)

Los trípodes de base corriente permiten la utilización del sistema de plomada óptica o plomada de hilo para efectuar la operación descentrada del aparato sobre una estación, por su parte los trípodes de base centradora utilizan el sistema de bastón centrador para tal fin.

- Por sus tipos de pies: Pueden ser de pies fijos o extensibles. Los primeros recomendados en trabajos de nivelación de alta precisión, mientras que los pies extensibles son utilizados en todo trabajo planimétrico y altimétrico. Los trípodes de pies extensibles poseen en la parte distal de estos un juego de estribos (Fig. 152 c.), los cuales son utilizados por el operador para poder fijar los pies a la superficie del terreno, así mismo, cada pie extensible posee un tornillo fijador que le permite mantener la extensión requerida de manera fija. (Fig. 152 d.)



4.2.2. Poligonal abierta por el método de deflexiones.

El ángulo de Deflexión es el que se forma en el vértice de la poligonal, entre la prolongación del lado de atrás con el de adelante. Este ángulo se puede medir a la derecha o a la izquierda.

Este método se usa generalmente en vías de comunicación, que pueden ser un canal, un ferrocarril o un camino.

Los ángulos de la poligonal serán medidos cuando menos dos veces, medición de distancia con equipo electrónico (distancia horizontal e inclinada), medición directa de ángulos, aproximación angular 6" (seis segundos), los datos estarán debidamente registrados en las libretas de campo.

La tolerancia angular será de $t = \pm a \sqrt{n}$ en donde "a" es la aproximación del aparato y "n" es el número de vértices medidos. Esta verificación angular se hará en campo a la terminación del levantamiento.

Pasos para efectuar el trazo.

1. Se coloca el teodolito en el punto A y se nivela.
2. Se mide la longitud A-B. Por lo regular es necesario clavar estacas a cada 20 m para trabajos posteriores.
3. Cuando la longitud del lado haya llegado al punto de mayor alcance del teodolito y que se tenga buena visibilidad hacia adelante, se coloca una estaca en el eje de la línea.
4. Se hace la lectura del rumbo del lado AB.
5. Se traslada el teodolito al punto B y se nivela.
6. En posición inversa se visa el punto A.
7. Se da vuelta de campana al telescopio, y se visa el punto C.
8. Se registra la lectura horizontal.
9. Con el movimiento azimutal y con la misma posición del telescopio, se visa nuevamente el punto A.
10. Se da vuelta de campana y nuevamente se visa el punto C. Esta vez la lectura del ángulo horizontal debe ser el doble de la anterior.

Esta operación se ejecuta en cada vértice.

5. LEVANTAMIENTO DE LA POLIGONAL ABIERTA.

Para los trabajos Topográficos, fue necesario en primer lugar, realizar el levantamiento de una poligonal abierta, con una precisión angular de 2" por cada vértice, y se realizó con un teodolito tipo T-2, tomando como punto inicial el cruce del camino al interior del parque y la Av. de los Insurgentes, recorriendo toda el área.

Esta poligonal fue levantada utilizando el método de ángulos derechos o deflexiones y distancias, ubicando los puntos de inflexión, (PI's), para los cuales se utilizó un teodolito y distanciómetro electrónico. Los PI's fueron marcados en el piso mediante clavos y fichas metálicas, pintándose su nombre con pintura de aceite color rojo.

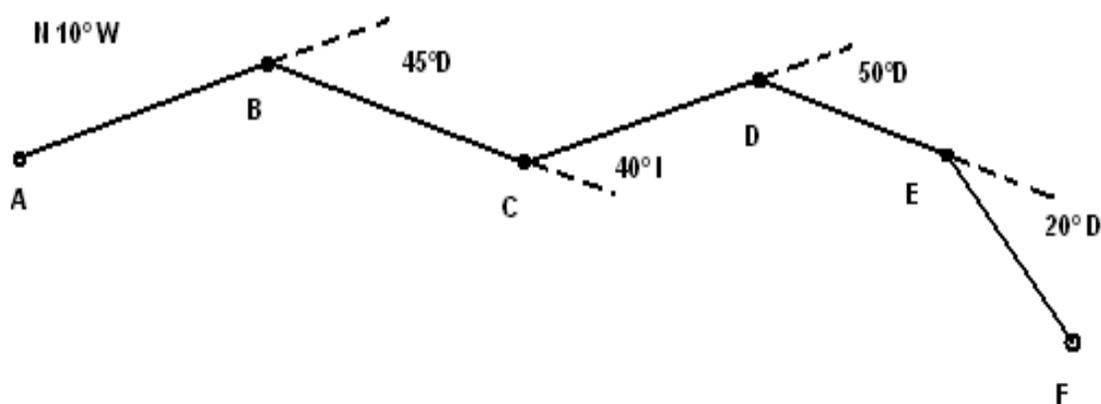
Los PI's fueron referenciados con el objeto de reubicarse posteriormente y rehacer la poligonal, las referencias fueron señaladas en los muros y parámetros con puntos y nombres con pintura de aceite roja. Esta actividad se realizó con el método de ángulos derechos y distancias.

Para la protección del personal de la brigada de topografía se utilizaron transiconos, chalecos de colores fluorescentes y bandereros.

5.1 Cálculo de rumbos de una poligonal.

Como se determinan los rumbos de las líneas, conociendo un rumbo inicial y los ángulos medidos.

- a) Cuando se conoce un rumbo inicial y ángulos de deflexión a la izquierda o a la derecha.



De este inciso se desprende que el cálculo de rumbos de los lados de una poligonal no siempre es complicado. Sin embargo, cuando el número de los lados es grande, es más complejo, propiciado fallas porque no es fácil lograr una comprobación y resulta demasiado lento.

Ejemplo:

Con los datos anteriores obtener los rumbos.

N 10° W, rumbo inicial. AB.

-45° , hacia la derecha, por lo tanto disminuye.

N-35° W, rumbo negativo de BC. Se debe cambiar el signo y el cuadrante.

N 35° E, rumbo correcto de BC.

-40° , hacia la izquierda. Se resta en este cuadrante.

N -5° E, rumbo negativo de CD. Se debe cambiar el signo y el cuadrante.

N 5° W, rumbo correcto de CD.

-50° , hacia la derecha. Se resta en este cuadrante.

N-45° W, rumbo negativo de DE. Se debe cambiar el signo y el cuadrante.

N 45° E, rumbo correcto de DE.

20° , hacia la derecha. Se suma en este cuadrante.

N 65° E, rumbo correcto de EF.

Comprobación.

Lado	Áng. D	Áng. I
AB		
BC	45°	
CD		40°
DE	50°	
EF	20°	
SUM.	115°	40°

$$115 D + 40 I = 75^\circ \text{ derecha}$$

N 10° W, rumbo inicial de AB.

-75° , diferencia de la suma de los ángulos de Deflexiones.

N-65° W, rumbo negativo del último lado, EF. Se deben cambiar el signo y el cuadrante.

N 65° E, Rumbo correcto de EF.

Con este razonamiento se calcularon los rumbos.

La información obtenida en campo fue procesada en gabinete, para un mayor control y precisión en el dibujo, la poligonal es calculada en un sistema de coordenadas, arbitrario con origen en el PI-1, con coordenadas $X=10,000$, $Y=10,000$, los datos obtenidos están en las tablas siguientes:

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							10,000.000	10,000.000	PI-1
PI01-PI02	66.37	S25 30 00W	-	59.905	-	28.573	9,971.427	9,940.095	PI-2
PI02-PI03	38.89	S25 05 40W	-	35.219	-	16.494	9,954.933	9,904.876	PI-3
PI03-PI04	21.43	S29 10 40W	-	18.711	-	10.448	9,944.485	9,886.165	PI-4
PI04-PI05	29.36	S32 30 00W	-	29.782	-	15.775	9,928.710	9,861.403	PI-5
PI05-PI06	96.84	S32 03 00W	-	82.080	-	51.389	9,877.321	9,779.323	PI-6
PI06-PI07	35.86	S38 28 20W	-	28.088	-	22.293	9,855.028	9,751.235	PI-7
PI07-PI08	36.59	S51 49 40W	-	22.614	-	28.765	9,828.263	9,728.621	PI-8
PI08-PI09	39.27	S68 57 40W	-	14.098	-	36.652	9,789.611	9,714.523	PI-9
PI09-PI10	44.64	S70 46 00W	-	14.705	-	42.148	9,747.463	9,699.818	PI-10
PI10-PI11	38.46	S71 16 00W	-	12.352	-	36.422	9,711.041	9,687.466	PI-11
PI11-PI12	42.87	S39 12 20W	-	33.219	-	27.098	9,683.943	9,654.247	PI-12
PI12-PI13	79.91	S38 25 40W	-	64.296	-	47.451	9,638.492	9,589.951	PI-13
PI13-PI14	70.13	S36 28 20W	-	56.395	-	41.888	9,594.804	9,533.556	PI-14
PI14-PI15	95.46	S20 50 40W	-	89.212	-	33.968	9,580.838	9,444.344	PI-15
PI15-PI16	95.5	S21 16 40W	-	88.990	-	34.656	9,526.160	9,355.354	PI-16
PI16-PI17	20.27	S42 01 00E	-	15.060	13.568	-	9,539.748	9,340.294	PI-17
PI17-PI18	22.27	S28 19 00E	-	19.605	10.564	-	9,550.312	9,320.689	PI-18
PI18-PI19	23.43	S55 08 00W	-	13.394	-	19.224	9,531.088	9,307.295	PI-19
PI19-PI20	24.13	N49 12 00W	15.767	-	-	18.266	9,512.822	9,323.062	PI-20
PI20-PI21	19.05	N37 36 20W	15.092	-	-	11.625	9,501.197	9,338.154	PI-21
PI21-PI22	24.69	M75 37 00W	6.133	-	-	23.916	9,477.261	9,344.287	PI-22
PI22-PI24	14.83	N71 05 40W	4.805	-	-	14.030	9,463.251	9,349.092	PI-24
PI24-PI26	13.76	N07 10 40E	13.652	-	1.719	-	9,464.970	9,362.744	PI-26
PI26-PI27	60.21	N62 35 20W	7.766	-	-	59.707	9,405.263	9,370.510	PI-27
PI27-PI28	23.09	S73 41 40W	-	6.483	-	22.161	9,383.102	9,364.027	PI-28
PI28-PI29	44.7	S28 54 00W	-	39.133	-	21.803	9,361.499	9,324.894	PI-29
PI29-PI30	34.37	S54 17 40E	-	20.059	27.909	-	9,389.408	9,304.835	PI-30
PI30-PI31	68.12	S22 19 20W	-	63.015	-	25.873	9,363.535	9,241.820	PI-31
PI31-PI31A	12.87	S57 28 00W	-	6.921	-	10.850	9,352.685	9,234.899	PI-31A

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,477.281	9,344.287	PI-22
PI22-PI23	29.95	S 14 10 20 W	-	29.038	-	7.333	9,469.948	9,315.249	PI-23
							9,463.251	9,349.092	PI-24
PI24-PI25	39.27	S 23 30 20 W	-	36.011	-	15.662	9,447.589	9,313.081	PI-25
							9,464.970	9,382.744	PI-26
PI26-PI32	16.94	N 30 47 20 E	14.552	-	8.671	-	9,473.641	9,377.298	PI-32
PI32-PI33	74.8	N 32 26 20 E	63.128	-	40.123	-	9,513.784	9,440.424	PI-33
PI33-PI34	61.39	N 18 43 20 W	58.142	-	-	19.705	9,494.059	9,498.566	PI-34
PI34-PI35	61.28	N 32 29 00 E	51.693	-	32.911	-	9,526.970	9,550.259	PI-35
PI35-PI36	44.69	N 64 58 40 E	18.903	-	40.496	-	9,567.466	9,569.162	PI-36
PI36-PI37	60.69	N 47 17 40 E	41.162	-	44.596	-	9,612.064	9,610.324	PI-37
PI37-PI38	48.87	N 23 55 00 E	44.674	-	19.812	-	9,631.876	9,654.998	PI-38
PI38-PI39	82.24	N 20 11 20 E	77.187	-	28.382	-	9,660.258	9,732.185	PI-39
PI39-PI40	63.58	N 48 16 40 E	42.314	-	47.455	-	9,707.713	9,774.489	PI-40
PI40-PI41	133.66	N 56 35 40 E	73.588	-	111.579	-	9,819.292	9,848.067	PI-41
PI41-PI42	22.52	S 68 00 40 E	-	8.432	20.882	-	9,840.174	9,839.655	PI-42
PI42-PI43	27.11	N 62 25 00 E	12.553	-	24.029	-	9,864.203	9,852.208	PI-43
PI43-PI44	19.54	N 26 05 00 E	17.550	-	8.591	-	9,872.794	9,869.758	PI-44
							9,531.088	9,307.295	PI-19
PI19-PI45	11.83	S 31 54 20 E	-	10.043	6.252	-	9,537.340	9,297.252	PI-45
PI45-PI46	18.11	S 55 17 20 W	-	10.313	-	14.887	9,522.453	9,288.939	PI-46
PI46-PI47	8.48	S 11 02 40 W	-	8.323	-	1.624	9,520.829	9,278.616	PI-47

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,464.970	9,362.744	PI-26
PI26-PI48	23.9	N 82 12 00 E	3.244	-	23.679	-	9,488.649	9,365.988	PI-48
							9,567.486	9,569.162	PI-36
PI36-PI49	59.7	S 33 04 00 W	-	50.031	-	32.573	9,534.893	9,519.131	PI-49
							9,660.258	9,732.185	PI-39
PI39-PI50	10.55	N 52 34 20 W	8.412	-	-	8.378	9,651.880	9,738.597	PI-50
							10,000.000	10,000.000	PI-19
PI1-PI51	22.16	S 52 10 40 E	-	13.591	17.503	-	10,017.503	9,986.409	PI-51
PI51-PI52	59.97	S 38 50 40 E	-	46.708	37.614	-	10,055.117	9,939.701	PI-52
PI52-PI53	54.88	S 20 28 20 W	-	51.414	-	19.194	10,035.923	9,888.287	PI-53
PI53-PI54	23.53	S 50 53 20 W	-	14.843	-	18.257	10,017.666	9,873.444	PI-54
PI54-PI55	12.7	S 36 51 40 W	-	10.181	-	7.618	10,010.048	9,863.283	PI-55
PI55-PI56	203.39	S 28 51 40 W	-	178.127	-	98.174	9,911.874	9,685.156	PI-56
PI56-PI57	36.39	S 38 28 00 W	-	28.492	-	22.637	9,889.237	9,658.664	PI-57
PI57-PI58	39.25	S 55 27 20 W	-	22.257	-	32.330	9,856.907	9,634.407	PI-58
PI58-PI59	50.19	S 67 14 40 W	-	19.413	-	46.283	9,810.624	9,614.994	PI-59
PI59-PI60	22.8	S 88 47 00 W	-	0.484	-	22.795	9,787.829	9,614.510	PI-60
PI60-PI61	31.86	N 71 49 40 W	9.936	-	-	30.271	9,757.558	9,624.446	PI-61
PI61-PI62	20.89	S 73 08 40 W	-	6.057	-	19.993	9,737.565	9,618.389	PI-62
PI62-PI63	37.71	S 46 19 20 W	-	26.043	-	27.273	9,710.292	9,592.346	PI-63
PI63-PI64	79.67	S 25 47 20 W	-	71.735	-	34.661	9,675.631	9,520.611	PI-64
PI64-PI65	24.48	S 34 43 40 W	-	20.119	-	13.946	9,661.685	9,500.492	PI-65
PI65-PI66	38.76	S 33 38 20 W	-	32.269	-	21.471	9,640.214	9,468.223	PI-66
PI66-PI67	20.13	S 20 31 40 W	-	18.852	-	7.059	9,633.155	9,449.371	PI-67
PI67-PI68	37.33	S 19 24 00 E	-	35.210	12.400	-	9,645.555	9,414.161	PI-68
PI68-PI69	31.52	S 08 04 40 E	-	31.207	4.429	-	9,649.984	9,382.954	PI-69
PI69-PI70	20.41	S 12 42 40 W	-	19.910	-	4.491	9,645.493	9,363.044	PI-70

6. NIVELACIÓN DE LA POLIGONAL DE APOYO.

Para determinar el perfil de la poligonal de apoyo, se efectuó la nivelación a lo largo del levantamiento. Se utilizó un nivel automático fijo tipo NA-24, utilizando estadal de aluminio de 4m., con código de barras y división en centímetros, obteniéndose las cotas del terreno en los PI's y de las estaciones a cada 20 metros y puntos de cambios bruscos de pendiente. Con una tolerancia en centímetros de:

$$T = \pm 0.01\sqrt{K}$$

Donde:

T= tolerancia

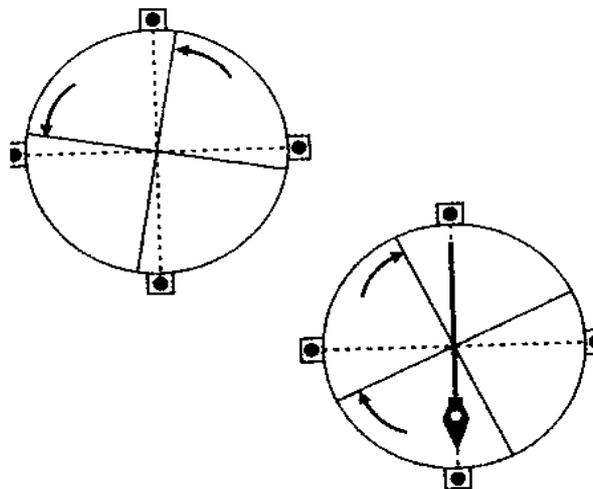
K= distancia en Km.

6.1. Revisión y ajuste del nivel.

1° Condición: El hilo horizontal de la retícula debe ser perpendicular al eje vertical.

Prueba:

- Marque una X bien definida con trazos visibles en una pared, y a una distancia de 50m instale firmemente el nivel. No es necesario nivelar.
- Divida el centro de la marca X con la cruz filiar de la retícula moviendo los tornillos nivelantes y el tangencial para afinar la coincidencia.
- Moviendo el tornillo tangencial nuevamente haga girar el telescopio lentamente para uno y otro lado. Si el hilo horizontal se mantiene dividiendo la marca, la prueba es satisfactoria; pero si deja de coincidir con el centro de la marca X al efectuar el movimiento del telescopio, se requiere ajuste.



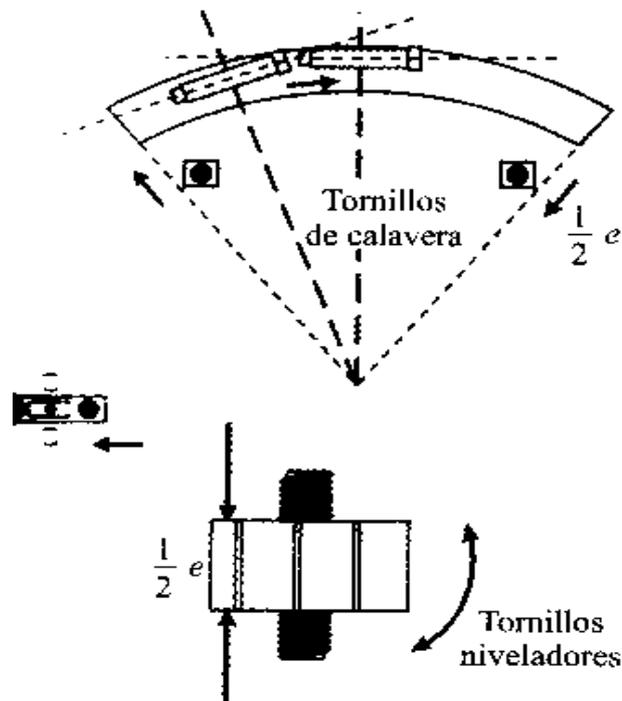
Ajuste:

- Afloje los tornillos del porta retícula.
- Gire el porta retícula en el sentido conveniente hasta lograr que el hilo horizontal se mantenga sobre el centro de la marca X al girar el telescopio alrededor del eje vertical con ayuda del tangencial.
- Apriete los tornillos suavemente alternando el movimiento de uno y de otro, hasta que el porta retícula quede fijo.
- Repita la comprobación.
- Afine el ajuste hasta que sea satisfactorio y finalmente apriete bien los tornillos sin forzarlos.

2° Condición: La directriz del nivel debe ser perpendicular al eje vertical.

Prueba:

- Instale firmemente el nivel.
- Ponga el telescopio en dirección de dos tornillos niveladores diagonalmente opuestos.
- Lleve la burbuja al centro.
- Ponga el telescopio en dirección de los otros dos tornillos niveladores.
- Lleve la burbuja al centro con precisión.
- Gire la barra 180° alrededor del eje vertical.
- Si la burbuja permanece en el centro, la prueba es satisfactoria. Si no entonces se requiere ajuste.



Ajuste:

- a) Afloje ligeramente la tuerca del soporte no ajustable. Generalmente es ajustable un solo soporte y el otro es de longitud fija. Cuando ambos soportes son ajustables, tome una dedición de cual utilizara.
- b) Corrija la mitad de la desviación de la burbuja, alargando o acortando el soporte ajustable por medio de las tuercas de ajuste, y temple la presión de la tuerca que había aflojado en el soporte fijo.
- c) Por medio de los tornillos niveladores que estas en la dirección del telescopio, lleve la burbuja al centro.
- d) Gire 90° la barra para que el telescopio quede en dirección de los otros dos tornillos niveladores.
- e) Centre la burbuja.
- f) Gire la barra otros 90° en el mismo sentido del giro anterior para que el telescopio quede en la posición original, al iniciarse la prueba.
- g) Observe la posición de la burbuja.
- h) Si queda fuera del centro se repite la prueba, pero ahora con la barra en dirección de los otros dos tornillos niveladores, como en la posición inicial.
- i) Verifique si la burbuja se mantiene en el centro para cualquier posición de la barra, lo cual comprueba que esta ajustado.

3° Condición: La línea de colimación debe mantenerse en un plano perpendicular al eje vertical y por lo tanto, al girar alrededor de ese eje, esta línea genera un plano horizontal.

Prueba:

- a) Clave dos estacas A y B, con 30 a 40 metros de separación entre ellas, poner sobre la estaca un clavo.
- b) Instale el nivel en la parte central C.
- c) Haga las lecturas del estadal en A y B: a1 y b1.
- d) Determine el desnivel h entre A y B: $h = a1 - b1$.
- e) Traslade el nivel al punto más alto, e instálo de modo que el ocular del telescopio quede a 2 cm., aproximadamente del estadal.
- f) Obtenga la lectura del estadal sobre B observando por el lado del objetivo con el ocular próximo al estadal y con la ayuda de la punta filada de un lápiz para precizarla, el valor de esa lectura es b2.
- g) Haga la lectura del estadal en A, a2, observando en la forma ordinaria.
- h) Si el instrumento esta ajustado, se debe satisfacer la siguiente condición:

$$a2 = b2 + h + c$$

En la que:

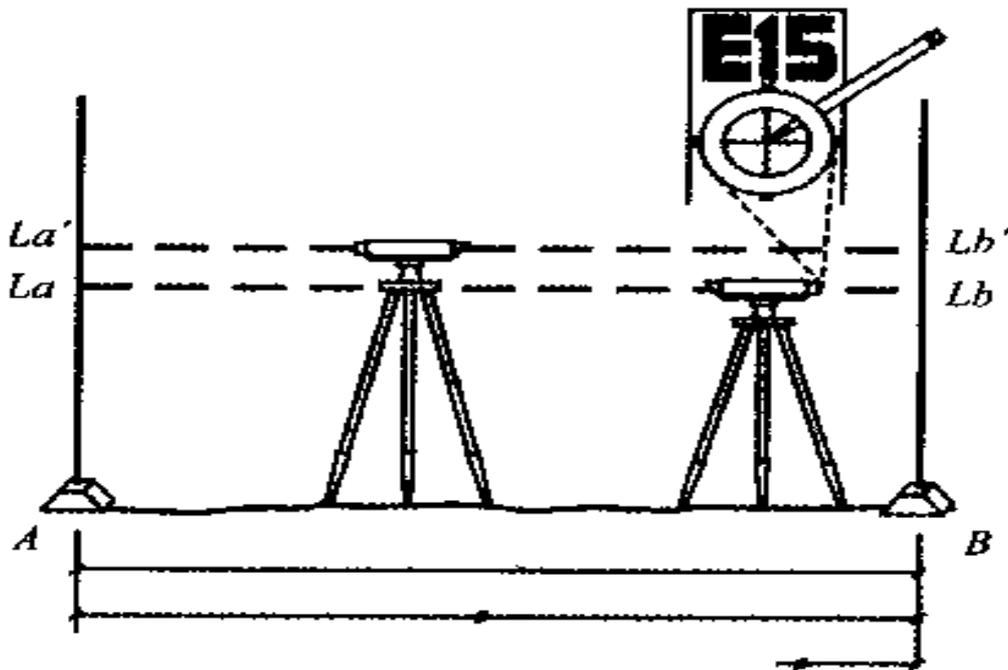
a2: Lectura del estadal en A desde B.

b2: Lectura del estadal en B desde B.

$h = a1 - b1$: desnivel entre A y B.

$c = 0.0000007$ d2: corrección por refracción y curvatura.

d: Distancia entre A y B, para $d = 100$ m., $c = 0.7$ mm.



Ajuste:

- a) Ajuste el hilo horizontal hasta que se obtenga la lectura correcta del estadal, a_0 .
- b) Vuelva a calar cuidadosamente el nivel y compruebe nuevamente la lectura a_0 .
- c) Afine el ajuste repitiendo la prueba las veces que sea necesario.

6.2. Métodos de nivelación.

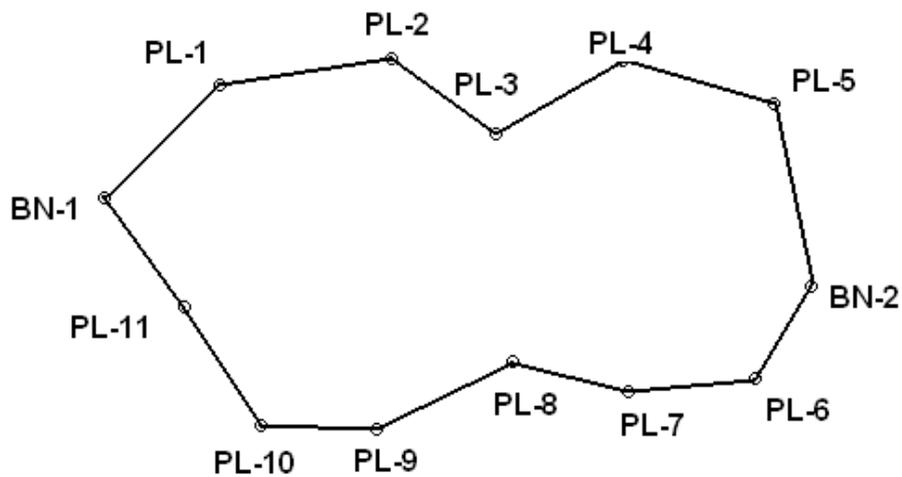
1. Nivelación de circuito (ida y vuelta). Se parte de un banco de nivel de cota conocida o arbitraria y se llega a un punto final. Con la diferencia entre las cotas inicial y final, se obtiene el desnivel entre ambos puntos. Luego se hace el recorrido en sentido contrario y siguiendo otro camino. Así, se determina un desnivel, con una diferencia máxima de:

$$T = \pm 0.01\sqrt{Dkm}$$

Donde:

D Km. = Es la distancia recorrida en kilómetros.

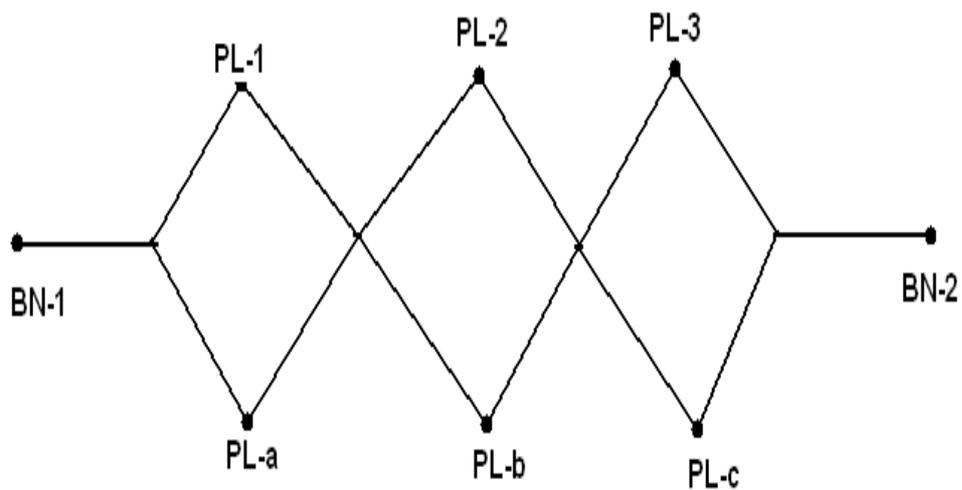
Si el error está dentro de la tolerancia "T" será compensable. De no ser así se repetirá el trabajo.



2. Por doble punto de liga. Con este método se corre una doble nivelación usando dos puntos de liga para cada posición del aparato. La cota de salida debe ser la misma y la de llegada será igual a la diferencia o error. No debe ser mayor que la tolerancia,

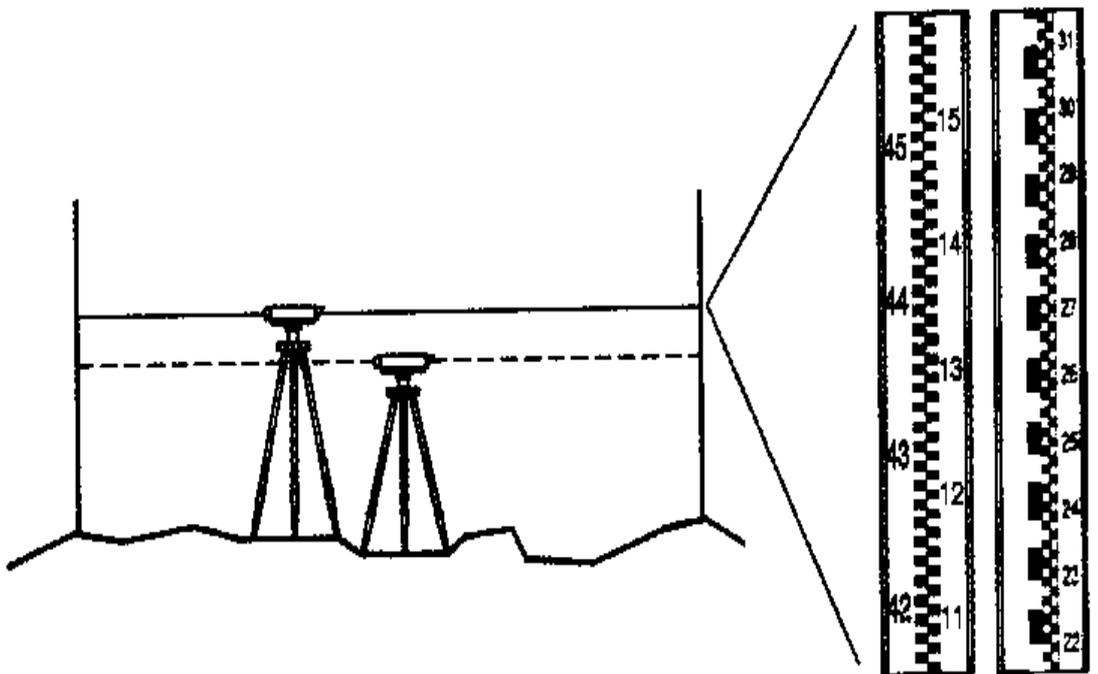
$$T = \pm 0.15\sqrt{Dkm}$$

Para que el registro y el cálculo aritmético resulten correctos, se verifica en cada estación la altura de la línea de colimación o altura de aparato. Al final del recorrido, serán iguales al desnivel encontrado en cada nivelación por la diferencia de cotas de salida y llegada, y el desnivel determinado mediante la diferencia de lecturas (+) “atrás” y lectura (-) “adelante”.



3. Por doble altura del aparato. Se realiza con un recorrido en donde lo único que cambia es la altura de la línea de colimación. Como se tienen dos lecturas diferentes en el mismo estadal, el registro se verifica en cada tramo, comprobando la cota de los puntos de liga. La cota de llegada en ambos registro (o un registro doble) no deberá diferir en más de una tolerancia;

$$T = \pm 0.02\sqrt{Dkm}$$



El método utilizado fue el de ida y vuelta; a continuación se presenta el registro.

NIVELACION: POLIGONAL DE APOYO

BN-1 DEL PI-1 AL PI-31

PAGINA 1 DE 7

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
BN-1	1.567	2311.42		2,309.853	
PI-1			2.215	2,309.205	
POZO			1.672	2,309.748	
0+020			1.678	2,309.742	
0+040			4.078	2,307.342	
0+060			0.545	2,310.875	
PI-2	2.995	2314.037	0.378	2,311.042	
0+080			2.522	2,311.515	
0+100			1.933	2,312.104	
POZO			1.933	2,312.104	
PI-3			1.817	2,312.220	
0+120			1.396	2,312.641	
PI-4			1.218	2,312.819	
0+140			0.830	2,313.207	
PI-5	3.518	2317.131	0.424	2,313.613	
POZO			3.370	2,313.761	
0+160			3.385	2,313.748	
0+180			2.780	2,314.351	
0+200			2.120	2,315.011	
POZO			2.040	2,315.091	
0+220			1.574	2,315.557	
0+240			1.056	2,316.075	
PI-6	2.608	2319.092	0.647	2,316.484	
POZO			2.715	2,316.377	
0+260			2.415	2,316.677	
0+280			1.911	2,317.181	
PI-7			1.540	2,317.552	
POZO			1.428	2,317.664	
0+300			1.200	2,317.892	
0+320			0.587	2,318.505	
POZO			0.599	2,318.493	
PI-8	3.08	2321.699	0.473	2,318.619	
POZO			2.685	2,319.014	
POZO			2.490	2,319.209	
0+360			2.175	2,319.524	
PI-9			2.006	2,319.693	
0+380			1.548	2,320.151	
POZO			1.510	2,320.189	
0+400			1.015	2,320.684	
PI-10	2.458	2323.408	0.749	2,320.950	
POZO			2.368	2,321.040	
LECHO			2.183	2,321.225	
LECHO			1.754	2,321.654	
POZO			1.495	2,321.913	
PI-11			1.382	2,322.026	
0+460			1.132	2,322.276	
POZO			1.060	2,322.348	
0+480			0.608	2,322.800	
PI-12	2.755	2325.878	2.850	2,320.558	
POZO			2.481	2,323.397	
0+500			2.475	2,323.403	

NIVELACION: POLIGONAL DE APOYO
BN-1 DEL PI-1 AL PI-31

Página 2 de 7

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+520			1.844	2,324.034	
0+540			1.251	2,324.827	
POZOZ			1.236	2,324.642	
0+560			0.790	2,325.068	
PI-13			0.585	2,325.293	
POZO			0.341	2,325.537	
0+580	2.415	2327.923	0.370	2,325.508	
0+600			1.889	2,326.034	
POZO			1.640	2,326.283	
0+620			1.337	2,326.586	
POZO			0.978	2,326.945	
0+640			0.853	2,327.070	
PI-14	3.283	2330.385	0.821	2,327.102	
POZO			3.248	2,327.137	
0+660			2.875	2,327.510	
0+680			2.455	2,327.930	
POZO			2.505	2,327.880	
0+700			1.990	2,328.395	
POZO			1.690	2,328.695	
POZO			1.535	2,328.850	
0+720			1.405	2,328.980	
PI-15	0.94	2330.385	0.940	2,329.445	
0+740			0.836	2,329.549	
POZO			0.844	2,329.541	
0+760	2.98	2333.032	0.333	2,330.052	
0+780			2.510	2,330.522	
POZO			2.288	2,330.744	
0+800			1.828	2,331.204	
0+820			1.051	2,331.981	
PI-16	2.399	2335.031	0.394	2,332.838	
POZO			2.461	2,332.570	
PI-17			1.833	2,333.198	
POZO			1.668	2,333.383	
PI-18			1.531	2,333.500	
PI-19			1.425	2,333.606	
PI-45			1.306	2,333.725	
PI-20	2.196	2335.686	1.547	2,333.484	
PI-21			1.898	2,333.666	
PI-23			0.595	2,335.091	
PI-22	0.904	2335.686	0.904	2,334.782	
PL	4.168	2339.769	0.083	2,335.603	
CRUZ			3.570	2,336.199	
CRUZ			2.976	2,336.793	
CRUZ			1.673	2,338.096	
PI-24	1.541	2341.07	0.240	2,339.529	
CRUZ			1.534	2,339.536	
PI-25			1.492	2,339.578	
PI-26	2.464	2342.268	1.254	2,339.816	

NIVELACION: POLIGONAL DE APOYO
BN-1 DEL PI-1 AL PI-31

Pagina 3 de 7

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-48			2.767	2,339.501	
CRUZ			1.365	2,340.903	
CRUZ			1.383	2,340.885	
PI-27	1.467	2342.39	1.345	2,340.923	
CRUZ			1.580	2,340.810	
PI-28			1.466	2,340.924	
CRUZ			1.600	2,340.790	
CRUZ			1.597	2,340.793	
PI-29	2.097	2343.334	1.153	2,341.237	
CRUZ			2.014	2,341.320	
PI-30			1.583	2,341.751	
C.R.P			1.070	2,342.264	
C.R.P			1.175	2,342.159	
CRUZ	3.545	2346.304	0.575	2,342.759	
FICHA			2.690	2,343.614	
FICHA			1.588	2,344.716	
PI-31	1.46	2347.069	0.695	2,345.609	
PI-31-A			0.715	2,346.354	
NIVELACIÓN DE LA POLIGONAL DE APOYO PI-26 AL PI-44 Y AL BN-1					
PI-26	3.851	2343.655			
FICHA			3.228	2,340.427	
FICHA			1.883	2,341.772	
FICHA			0.963	2,342.692	
PL	1.59	2344.735	0.510	2,343.145	
J.CAMINO			0.805	2,343.930	
PI-32			0.808	2,343.927	
FICHA			0.938	2,343.797	
FICHA			1.313	2,343.422	
FICHA			1.568	2,343.167	
FICHA			1.880	2,342.855	
PI-33	3.491	2346.201	2.025	2,342.710	
FICHA			3.265	2,342.936	
FICHA			1.428	2,344.773	
PL	4.043	2349.947	0.297	2,345.904	
FICHA			2.625	2,347.122	
PI-34			2.119	2,347.828	
FICHA			2.013	2,347.934	
FICHA			0.973	2,348.974	
PL	2.919	2352.545	0.321	2,349.626	
FICHA			1.882	2,350.663	
PI-35			0.682	2,351.663	
FICHA			1.935	2,350.610	
FICHA	0.348	2350.515	2.378	2,350.167	
FICHA			2.210	2,348.305	
FICHA	0.235	2347.068	3.662	2,346.833	

NIVELACION: POLIGONAL DE APOYO
DEL PI-26 AL PI-44 BN-1

Pagina 4 de 7

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
FICHA			2.441	2,344.627	
PL	0.199	2342.843	4.424	2,342.644	
FICHA			0.744	2,342.099	
PI-36			1.530	2,341.313	
FICHA			1.868	2,340.975	
FICHA	0.379	2338.848	4.374	2,338.469	
FICHA			1.075	2,337.773	
FICHA			1.621	2,337.227	
PI-37	1.774	2338.767	1.855	2,336.993	
FICHA			1.790	2,336.977	
FICHA			1.750	2,337.017	
FICHA			1.263	2,337.504	
PI-38	1.161	2338.978	0.950	2,337.817	
ABAJO TUBO			1.568	2,337.410	
FICHA			1.713	2,337.265	
FICHA	1.735	2338.6	2.113	2,336.865	
FICHA			1.588	2,337.012	
FICHA			1.408	2,337.192	
PI-39			1.313	2,337.287	
ROCA			1.323	2,337.277	
FICHA			1.385	2,337.215	
FICHA			1.778	2,336.822	
PI-40	1.29	2337.845	2.045	2,336.555	
FICHA			1.380	2,336.465	
FOCHA			1.370	2,336.475	
FICHA			1.425	2,336.420	
FICHA			1.360	2,336.485	
FICHA			1.241	2,336.604	
+ 7 MT.			1.542	2,336.303	
+1.50 MT.			2.470	2,335.375	
FICHA			2.177	2,335.668	
FICHA			1.660	2,336.185	
PI-41	1.031	2337.231	1.645	2,336.200	
FICHA			1.536	2,335.895	
POZO			2.068	2,335.163	
PI-42	0.386	2334.499	3.118	2,334.113	
POZO			1.747	2,332.752	
FICHA			2.520	2,331.979	
PI-43	1.128	2331.854	3.773	2,330.726	
PI-44	0.189	2330.396	1.647	2,330.207	
PL	0.140	2325.944	4.592	2,325.804	
PL	0.146	2321.297	4.793	2,321.151	
PL	0.027	2316.757	4.566	2,316.731	
PL	0.803	2314.457	3.103	2,313.654	
PL	0.505	2311.596	3.366	2,311.091	
BN-1			1.743	2,309.853	

NIVELACION: POLIGONAL DE APOYO
DEL PI-25 AL PI-77 Y AL BN-1

Página 5 de 7

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-52	0.0255	2325.949			
CRUZ			2.047	2,323.902	
CRUZ			3.931	2,322.018	
PL	0.13	2321.302	4.778	2,321.171	
CRUZ			1.071	2,320.231	
CRUZ			2.326	2,318.976	
CRUZ			3.593	2,317.709	
CRUZ	0.297	2316.777	4.822	2,316.480	
CRUZ			1.734	2,315.043	
CRUZ			2.973	2,313.804	
CRUZ			4.070	2,312.707	
PL	0.508	2312.355	4.930	2,311.847	
CRUZ			0.704	2,311.651	
CRUZ			1.767	2,310.588	
PI-51			2.841	2,309.514	
BN-1			2.504	2,309.851	
FICHA			1.281	2,311.074	
FICHA			2.162	2,310.193	
FICHA			2.775	2,309.580	
FICHA	0.595	2335.309	3.284	2,309.071	
FICHA			1.325	2,333.984	
FICHA			1.960	2,333.349	
FICHA			2.574	2,332.735	
FICHA	0.633	2332.629	3.313	2,331.996	
FICHA			1.282	2,331.347	
PI-56			2.483	2,330.146	
PI-54	0.297	2329.708	3.228	2,329.401	
PI-53	0.589	2328.729	1.568	2,328.140	
FICHA			1.128	2,327.601	
FICHA			2.048	2,326.681	
PI-52			3.035	2,325.694	
PI-63	0.204	2345.399	3.775	2,324.954	
FICHA			1.048	2,344.351	
PI-62			1.811	2,343.588	
FICHA			2.050	2,343.349	
PI-61	1.094	2344.238	2.255	2,343.144	
FICHA			1.336	2,342.902	
PI-60			1.530	2,342.708	
CRUZ	1.684	2344.259	1.663	2,342.575	
PI-59			1.774	2,342.485	
FICHA			1.632	2,342.627	
FICHA			1.234	2,343.025	
PI-58	0.443	2343.453	1.249	2,343.010	
FICHA			1.270	2,342.183	
PI-57			2.239	2,341.214	
FICHA	0.635	2341.152	2.936	2,340.517	
PI-56			1.811	2,339.341	
FICHA	0.2449	2337.998	3.403	2,337.749	

NIVELACION: POLIGONAL DE APOYO
DEL PI-25 AL PI-77 Y AL BN-1

Página 6 de 7

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-71	1.097	2357.654	1.653	2,336.345	
FICHA			1.560	2,356.094	
PI-70			1.476	2,356.178	
PI-69	0.875	2356.69	1.839	2,355.815	
FICHA			0.751	2,355.939	
PI-68			1.697	2,354.993	
CRUZ			2.296	2,354.392	
CREUZ			2.845	2,353.845	
PI-67	0.515	2353.847	3.358	2,353.332	
PI-66			1.536	2,352.311	
FICHA			2.223	2,351.624	
PI-65	0.981	2351.57	2.758	2,351.089	
FICHA			0.756	2,350.814	
PI-64			1.268	2,350.302	
FICHA	0.062	2348.97	2.662	2,348.908	
FICHA			1.614	2,347.356	
FICHA			2.629	2,346.141	
FICHA			3.310	2,345.660	
PI-77	4.963	2359.077		2,354.114	
POZO			3.867	2,355.210	
FICHA			3.885	2,355.192	
PI-76			3.104	2,355.973	
POZO			2.055	2,357.022	
PI-75			1.222	2,357.855	
FICHA			0.945	2,358.132	
FICHA			0.615	2,358.462	
PI-74	1.285	2360.162	0.200	2,358.877	
FICHA			1.085	2,359.077	
PI-73			1.168	2,358.994	
FICHA			1.714	2,358.448	
PI-72			2.010	2,358.152	
FICHA			2.200	2,357.962	
FICHA			2.334	2,357.828	
FICHA	0.825	2358.264	2.723	2,357.439	
FICHA			0.922	2,357.342	
FICHA			1.094	2,357.170	
FICHA			1.345	2,356.919	
FICHA			1.493	2,356.771	
PI-77	0.161	2354.275		2,354.114	
PL	0.436	2330.453	4.258	2,350.017	
POZO	2.677	2330.453	2.677	2,327.776	
PL	0.145	2346.526	4.072	2,326.381	
PL	0.693	2343.300	3.919	2,342.607	
PI-25			3.722	2,339.578	

NIVELACION: POLIGONAL DE APOYO
DEL PI-45 AL PI-47 Y SECCIONES EN PI-47

Página 7 de 7

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-45	4.064	2337.795		2,333.731	
CRUZ			2.831	2,334.964	
CRUZ			1.698	2,336.097	
CRUZ			0.675	2,337.120	
FICHA	3.77	2341.427	0.138	2,337.657	
PI-46			3.243	2,338.184	
PI-47			0.303	2,341.124	
+8-00			3.500	2,337.927	
+8-00			2.000	2,339.427	
PI-47	1.107	2342.281		2,341.124	
(1)			0.616	2,341.665	
(2)			1.314	2,340.967	
(3)			1.280	2,341.001	
(4)			1.100	2,341.181	
PI-47	4.671	2345.795		2,341.124	
(5)			3.680	2,342.115	
(6)	3.446	2349.092	0.149	2,345.646	
(7)			1.390	2,347.702	
(8)			0.000	2,349.092	
NIVELACIÓN SOBRA LA BARDA DE LAS INSTALACIONES DE LA DGCOH PI-29					
(1)	0.043	2358.546		2,358.503	
(2)			2.376	2,356.170	
(3)			4.388	2,354.158	
(4)			4.354	2,354.192	
(5)			3.000	2,355.546	
(6)	0.449	2355.167	3.828	2,354.718	
(7)	0.803	2353.365	2.605	2,352.562	
(8)			1.400	2,351.965	
(9)			1.800	2,351.585	
(10)			2.473	2,350.892	
(11)	0.376	2351.268	1.762	2,351.603	
(12)			3.046	2,348.222	
(13)			4.000	2,347.268	
PL	0.192	2346.492	4.968	2,346.300	
(14)			0.406	2,346.086	
(15)			1.650	2,344.842	
(16)			2.556	2,343.936	
(17)	1.038	2344.091	3.439	2,343.053	
(18)			2.677	2,341.414	
(19)			2.789	2,341.302	
(20)			2.418	2,341.673	
(21)			1.685	2,342.406	
(22)			2.570	2,341.521	
(23)			1.982	2,342.109	
PI-29			2.854	2,341.237	OK

7. LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRÍA Y ALTIMETRÍA.

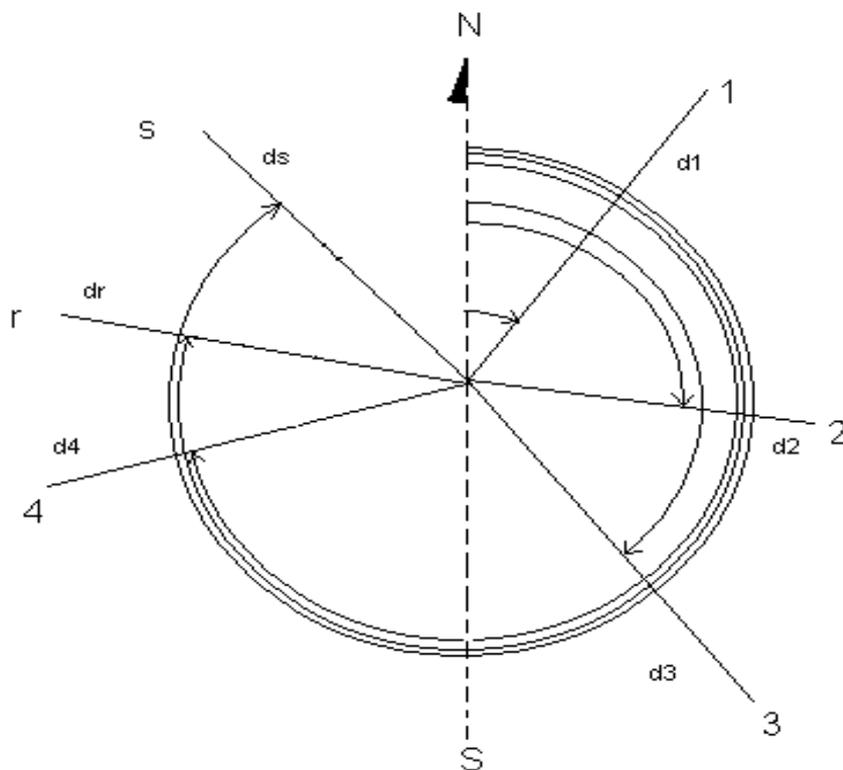
Para combinar detalles planimétricos y altimétricos en un mismo plano se deben obtener sus valores correspondientes de manera sencilla y directa. Desde hace mucho tiempo se han simplificado procedimientos específicos gracias a que el equipo se ha transformado notablemente para dar mayor rapidez de operación.

Se llevo a cabo el levantamiento de la infraestructura existente en el Parque Nacional Fuentes Brotantes, actividad que fue apoyada en la poligonal levantada, detallando toda la información urbana existente, infraestructura hidráulica, etc.

Con base en la poligonal de apoyo, se ubicaron todos los parámetros de las casas-habitación, infraestructura existente, instalaciones de bombeo, y todos los detalles.

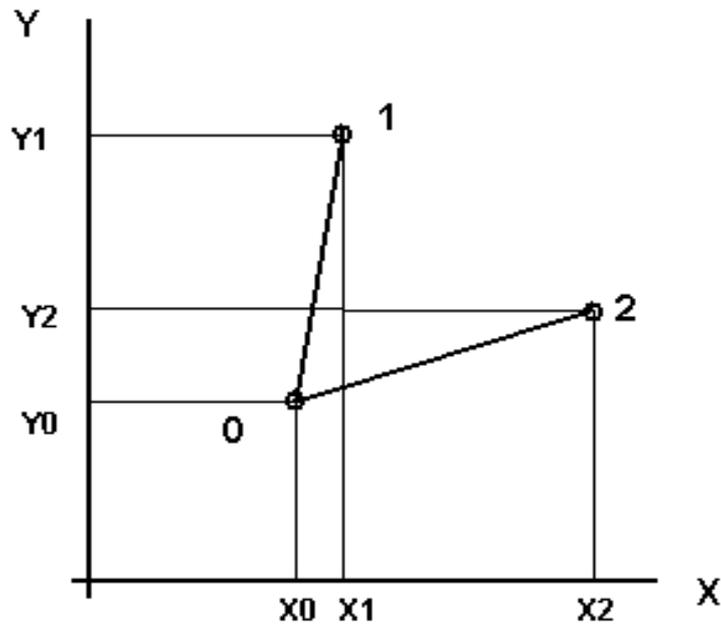
7.1. Levantamiento por radiaciones.

Cuando desde un punto, uno o varios lados base en poligonales abiertas y desde los vértices de poligonales, se hacen radiaciones en las que sólo es necesario conocer los ángulos o las direcciones y las distancias horizontales.



a) Levantamiento polar.

Los puntos 1, 2, 3, 4, pueden ser o no esquinas de terreno; 01, 02, 03, 0r, 0s, etc., son radiaciones cuyas distancias y ángulos o direcciones conocemos. (r=árbol, s=pozo).



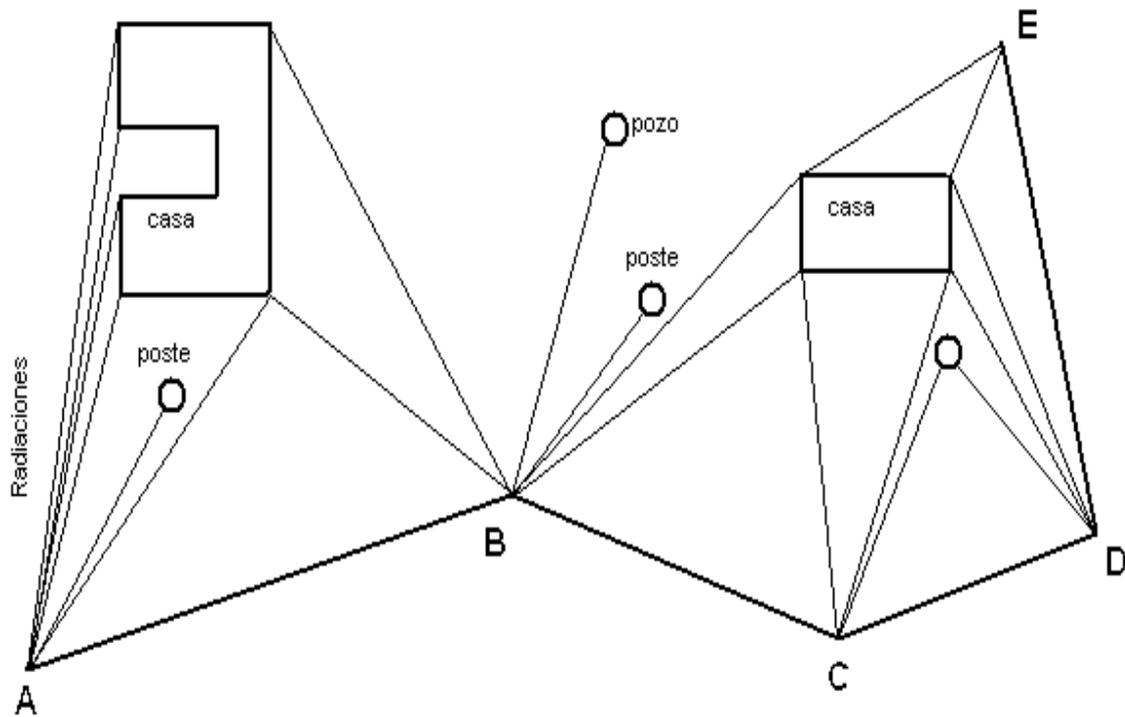
Si se dan coordenadas al punto 0, se propagan hacia los demás puntos y se conoce por geometría analítica las distancias y direcciones de los lados que se desee.

$$d = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

$$Rbo. = \tan g^{-1} \left(\frac{X_2 - X_1}{Y_2 - Y_1} \right)$$

b) Radiaciones.

Desde un lado base o vértices de poligonales, tanto cerradas como abiertas.



Para llevar a cabo esta actividad se utilizó un tránsito y cinta metálica, por el método de radiaciones, ángulos y distancias. Ubicando perfectamente todos los detalles.

El levantamiento de redes de agua potable y drenaje, consistió en ubicar, con apoyo de los puntos de la poligonal, las cajas de válvulas, levantando las tapas y obteniendo el arreglo de las piezas especiales, diámetros, material de las tuberías y características de estado en que se encuentran.

Asimismo se localizaron los pozos de visita que conforman la red de alcantarillado, los cuales fueron destapados para conocer sus diámetros de la tubería y el sentido del escurrimiento.

La información obtenida del levantamiento fue procesada en gabinete y a continuación se presenta el registro.

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 1 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							10,000.000	10,000.000	PI-1
PI1-R1	8.35	N 87 09 00 E	3.242	-	7.695	-	10,007.695	10,003.242	R-1
PI1-R2	8.49	N 89 49 00 E	0.027	-	8.490	-	10,008.490	10,000.027	R-2
PI1-R3	12.52	S 70 40 00 E	-	4.145	11.814	-	10,011.814	9,995.855	R-3
PI1-R4	19.71	S 42 47 00 E	-	14.466	13.388	-	10,013.388	9,985.534	R-4
PI1-R5	7.85	S 48 48 00 E	-	5.171	5.908	-	10,005.908	9,994.829	R-5
PI1-R6	5.73	S 22 47 00 E	-	5.283	2.219	-	10,002.219	9,994.717	R-6
PI1-R7	18.94	S 22 50 00 W	-	17.456	-	7.350	9,992.650	9,982.544	R-7
PI1-R8	15.23	S 33 57 00 W	-	12.634	-	8.505	9,991.495	9,987.368	R-8
PI1-R9	7.89	S 48 12 20 W	-	5.258	-	5.882	9,994.118	9,994.742	R-9
PI1-R10	11.98	N 19 04 40 E	11.322	-	3.916	-	10,003.916	10,011.322	R-10
PI1-R11	8.20	N 31 28 00 E	6.994	-	4.280	-	10,004.280	10,006.994	R-11
PI1-R12	10.05	N 39 51 20 E	7.715	-	8.441	-	10,006.441	10,007.715	R-12
PI1-R13	15.37	N 58 30 00 E	8.031	-	13.105	-	10,013.105	10,008.031	R-13
PI1-R14	10.83	N 70 06 40 E	3.684	-	10.184	-	10,010.184	10,003.684	R-14
							9,971.427	9,940.095	PI-2
PI2-R15	14.14	N 44 55 00 E	10.013	-	9.984	-	9,981.411	9,950.108	R-15
PI2-R16	5.83	N 86 22 00 E	0.357	-	5.819	-	9,977.046	9,940.452	R-16
PI2-R17	11.84	S 81 38 00 E	-	1.723	11.714	-	9,983.141	9,938.372	R-17
PI2-R18			-		0.300	-			R-18
PI2-R19	11.72	S 01 32 40 E	-	11.716	0.316	-	9,971.743	9,928.379	R-19
PI2-R20	11.88	S 26 47 00 W	-	10.805	-	5.353	9,968.074	9,929.490	R-20
PI2-R21	2.18	S 41 27 20 W	-	1.634	-	1.443	9,969.984	9,938.481	R-21
PI2-R22	3.24	S 71 29 00 W	-	1.029	-	3.072	9,968.355	9,939.088	R-22
PI2-R23	5.08	N 09 00 40 W	5.017	-	-	0.798	9,970.631	9,945.112	R-23
PI2-R24	5.32	N 02 41 20 E	5.314	-	0.250	-	9,971.877	9,945.409	R-24

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 2 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,954.933	9,904.876	PI-3
PI3-R25	5.99	N32 35 00 E	5.047	-	3.226	-	9,958.159	9,909.923	R-25
PI3-R26	11.20	N 52 03 00 E	6.888	-	8.832	-	9,963.785	9,911.764	R-26
PI3-R27	15.34	N 76 58 00 E	3.459	-	14.945	-	9,969.878	9,908.335	R-27
PI3-R28	12.77	N 88 32 00 E	0.327	-	12.766	-	9,967.699	9,905.203	R-28
PI3-R29	12.03	N 86 14 00 E	0.790	-	12.044	-	9,966.937	9,905.666	R-29
PI3-R30	13.28	S 23 30 00 E	-	12.178	5.295	-	9,960.228	9,892.698	R-30
PI3-R31	4.57	N 31 48 00 W	3.884	-	-	2.408	9,952.525	9,908.760	R-31
PI3-R32	17.24	N 23 25 40 E	18.819	-	6.854	-	9,961.787	9,920.695	R-32
							9,944.485	9,886.165	PI-4
PI4-R33	11.87	S 64 41 00 E	-	4.990	10.549	-	9,955.034	9,881.175	R-33
PI4-R34	14.80	S 19 41 20 E	-	13.935	4.988	-	9,949.471	9,872.230	R-34
PI4-R35	15.06	S 39 10 40 W	-	11.674	-	9.514	9,934.971	9,874.491	R-35
PI4-R36	4.79	N 55 44 20 W	2.697	-	-	3.959	9,940.526	9,888.862	R-36
PI4-R37	2.06	N 48 42 20 W	1.359	-	-	1.548	9,942.937	9,887.524	R-37
PI4-R38	1.52	N 70 00 00 W	0.520	-	-	1.428	9,943.057	9,886.685	R-38
PI4-R39	5.25	N 11 03 00 W	5.153	-	-	1.006	9,943.479	9,891.318	R-39
PI4-R40	4.47	N 12 22 40 E	4.366	-	0.958	-	9,945.443	9,890.531	R-40
							9,928.710	9,861.403	PI-5
PI5-R41	17.40	N 75 01 20 E	4.497	-	16.809	-	9,945.519	9,865.900	R-41
PI5-R42	2.82	S 19 58 20 W	-	2.650	-	0.963	9,927.747	9,858.753	R-42
PI5-R43	1.40	S 70 26 00 W	-	0.469	-	1.319	9,927.391	9,860.934	R-43
PI5-R44	10.08	N 72 35 40 W	3.015	-	-	9.618	9,919.092	9,864.418	R-44
PI5-R45	14.04	N 25 10 00 W	12.707	-	-	5.971	9,922.739	9,874.110	R-45
PI5-R46	10.40	N 08 24 20 E	10.288	-	1.520	-	9,930.230	9,871.691	R-46
PI5-R47	17.09	S 55 34 00 W	-	9.663	-	14.096	9,914.614	9,851.740	R-47
PI5-R48	10.95	S 34 50 00 W	-	8.988	-	6.254	9,922.456	9,852.415	R-48

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 3 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,877.321	9,779.323	PI-6
PI6-R49	2.85	N 48 48 20 E	1.877	-	2.145	-	9,879.466	9,781.200	R-49
PI6-R50	4.73	S 54 57 00 E	-	2.716	3.872	-	9,881.193	9,776.607	R-50
PI6-R51	0.77	N 56 30 40 W	0.425	-	-	0.642	9,876.679	9,779.748	R-51
PI6-R52	15.63	S 76 38 20 W	-	3.612	-	15.207	9,862.114	9,775.711	R-52
							9,855.028	9,751.235	PI-7
PI7-R53	4.29	S 22 13 40 E	-	3.971	1.623	-	9,856.651	9,747.264	R-53
PI7-R54	2.55	S 27 55 00 W	-	2.253	-	1.194	9,853.834	9,748.982	R-54
PI7-R55	1.87	N 12 21 40 E	1.827	-	0.400	-	9,855.428	9,753.062	R-55
PI7-R56	1.85	S 75 06 20 W	-	0.476	-	1.788	9,853.240	9,750.759	R-56
PI7-R57	15.37	N 51 16 20 W	9.616	-	-	11.990	9,843.038	9,760.851	R-57
PI7-R58	16.07	S 51 48 40 E	-	9.935	12.631	-	9,867.839	9,741.300	R-58
							9,826.283	9,728.621	PI-8
PI8-R59	3.46	N 66 19 40 E	1.389	-	3.169	-	9,829.432	9,730.010	R-59
PI8-R60	4.04	S 23 23 20 E	-	3.708	1.804	-	9,827.867	9,724.913	R-60
PI8-R61	1.44	N 28 10 20 W	1.269	-	-	0.680	9,825.583	9,729.890	R-61
PI8-R62	16.08	N 51 24 00 E	10.032	-	12.587	-	9,838.830	9,738.654	R-62
PI8-R63	18.41	N 14 36 00 E	17.816	-	4.841	-	9,830.904	9,746.437	R-63
							9,789.811	9,714.523	PI-9
PI9-R64	18.93	S 63 10 00 E	-	8.545	16.892	-	9,806.503	9,705.978	R-64
PI9-R65	4.32	S 02 11 40 E	-	4.317	0.165	-	9,789.776	9,710.206	R-65
PI9-R66	1.50	N 69 32 00 W	0.524	-	-	1.405	9,788.206	9,715.047	R-66
							9,747.463	9,699.818	PI-10
PI10-R67	5.10	S 29 37 00 E	-	4.434	2.520	-	9,749.983	9,695.384	R-67
PI10-R68	8.88	S 23 08 00 W	-	8.168	-	3.484	9,743.979	9,691.650	R-68
PI10-R69	3.58	S 57 26 00 W	-	1.924	-	3.017	9,744.446	9,697.891	R-69
PI10-R70	2.40	N 51 46 00 E	1.485	-	1.885	-	9,749.348	9,701.303	R-70

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 4 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,711.041	9,687.466	PI-11
PI11-R71	4.13	S 88 04 00 E	-	0.139	4.120	-	9,715.169	9,687.327	R-71
PI11-R72	14.31	S 49 24 00 E	-	9.312	10.865	-	9,721.906	9,678.154	R-72
PI11-R73	11.77	S 09 42 40 W	-	11.601	-	1.985	9,709.056	9,675.865	R-73
PI11-R74	10.55	S 11 07 20 W	-	10.352	-	2.035	9,709.008	9,677.114	R-74
PI11-R75	12.29	S 44 33 20 W	-	8.757	-	8.623	9,702.418	9,678.709	R-75
PI11-R76	15.07	S 57 47 00 W	-	8.034	-	12.750	9,698.291	9,679.432	R-76
PI11-R77	19.13	S 81 18 40 W	-	2.890	-	19.910	9,692.131	9,684.576	R-77
PI11-R78	16.20								R-78
PI11-R79	12.17	N 25 44 00 W	10.963	-	-	5.284	9,705.757	9,698.429	R-79
PI11-R80	6.75	N 28 59 00 W	5.905	-	-	3.270	9,707.771	9,693.371	R-80
PI11-R81	8.16	N 57 54 20 E	4.336	-	6.913	-	9,717.954	9,691.802	R-81
PI11-R82	15.85	N 65 16 00 E	6.632	-	14.396	-	9,725.437	9,694.098	R-82
PI11-R83	1.54	S 25 51 00 W	-	1.386	-	0.671	9,710.370	9,686.080	R-83
							9,683.943	9,654.247	PI-12
PI12-R84	5.21	S 59 27 40 E	-	2.647	4.487	-	9,688.430	9,651.600	R-84
PI12-R85	10.63	S 33 12 20 W	-	8.894	-	5.821	9,678.122	9,645.353	R-85
PI12-R86	1.96	N 11 12 20 E	1.923	-	0.381	-	9,684.324	9,656.170	R-86
PI12-R87	15.26	N 19 27 40 W	14.388	-	-	5.084	9,678.859	9,688.635	R-87
PI12-R88	9.28	N 06 32 20 E	9.220	-	1.057	-	9,685.000	9,663.467	R-88
							9,636.492	9,589.951	PI-13
PI13-R89	10.13	S 34 11 00 W	-	8.380	-	5.691	9,630.801	9,581.571	R-89
PI13-R90	2.50	N 11 37 20 E	2.449	-	0.504	-	9,636.998	9,592.400	R-90
							9,594.804	9,533.558	PI-14
PI14-R91	3.46	N 36 28 20 E	2.782	-	2.057	-	9,596.861	9,536.338	R-91
PI14-R92	7.20	S 56 45 40 E	-	3.946	60.220	-	9,600.828	9,529.610	R-92
PI14-R93	9.33	S 14 14 40 E	-	9.043	2.296	-	9,597.100	9,524.513	R-93
PI14-R94	8.53	S 31 58 40 E	-	7.236	4.517	-	9,599.321	9,526.320	R-94
PI14-R95	5.20	N 43 48 40 W	3.752	-	-	3.600	9,591.204	9,537.308	R-95
PI14-R96	21.86	S 71 04 20 W	-	7.091	-	20.678	9,574.126	9,526.465	R-96
PI14-R97	14.22	S 29 18 00 E	-	12.401	6.959	-	9,601.763	9,521.155	R-97

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 5 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,560.838	9,444.344	PI-15
PI15-R98	9.87	S 66 01 20 E	-	4.011	9.018	-	9,569.854	9,440.333	R-98
PI15-R99	6.32	S 87 09 20 E	-	2.454	5.824	-	9,566.660	9,441.890	R-99
PI15-R100	6.76	S 10 49 20 E	-	6.640	1.289	-	9,562.105	9,437.704	R-100
PI15-R101	8.20	S 24 20 40 W	-	7.471	-	3.380	9,557.456	9,436.873	R-101
PI15-R102	5.26	S 87 49 40 W	-	0.199	-	5.258	9,555.580	9,444.145	R-102
PI15-R103	10.25	N 24 15 00 W	9.346	-	-	4.210	9,556.626	9,453.690	R-103
							9,528.180	9,355.354	PI-16
PI16-R104	8.97	N 72 01 40 E	2.768	-	8.532	-	9,534.712	9,358.122	R-104
PI16-R105	14.68	N 64 57 40 E	6.130	-	13.300	-	9,539.480	9,361.567	R-105
PI16-R106	5.27	S 89 16 40 E	-	0.525	5.244	-	9,531.424	9,354.829	R-106
PI16-R107	4.41	S 77 23 20 E	-	0.963	4.304	-	9,530.484	9,354.391	R-107
PI16-R108	11.05	S 72 37 00 E	-	3.301	10.545	-	9,536.725	9,352.053	R-108
PI16-R109	13.81	S 73 07 20 E	-	4.009	13.215	-	9,539.395	9,351.345	R-109
PI16-R110	15.21	S 71 34 00 E	-	4.809	14.430	-	9,540.610	9,350.545	R-110
PI16-R111	17.89	S 64 28 20 E	-	7.710	16.143	-	9,542.323	9,347.644	R-111
PI16-R112	13.43	S 39 06 00 E	-	10.422	8.470	-	9,534.650	9,344.932	R-112
PI16-R113	3.72	S 01 01 00 W	-	3.718	-	0.066	9,526.114	9,351.635	R-113
PI16-R114	14.75	S 63 16 40 W	-	6.632	-	13.175	9,513.005	9,348.722	R-114
PI16-R115	14.85	S 60 10 00 W	-	2.536	-	14.632	9,511.548	9,352.818	R-115
PI16-R116	9.72	N 09 56 40 E	9.574	-	1.679	-	9,527.859	9,364.928	R-116
PI16-R117	6.68	N 60 46 00 W	3.262	-	-	5.829	9,520.351	9,368.616	PI-117
PI16-R118	9.47	N 14 07 40 E	9.184	-	2.311	-	9,528.491	9,364.538	R-118
PI16-R119	14.81	N 20 52 00 E	13.839	-	5.275	-	9,531.455	9,369.193	R-119
PI16-R120	14.57	N 12 36 40 E	14.218	-	3.181	-	9,529.361	9,369.572	R-120
PI16-R121	10.64	N 04 04 20 E	10.613	-	0.726	-	9,526.936	9,365.967	R-121
PI16-R122	7.93	N 37 03 20 W	6.329	-	-	4.779	9,521.401	9,361.683	R-122
							9,539.748	9,340.294	PI-17
PI17-R123	5.70	N 42 26 00 E	4.207	-	3.846	-	9,543.594	9,344.501	R-123
PI17-R124	4.08	N 59 39 00 E	2.061	-	3.521	-	9,543.299	9,342.550	R-124
PI17-R125	2.40	N 65 49 20 E	0.983	-	2.169	-	9,541.937	9,341.277	R-125
PI17-R126	1.87	S 70 26 00 E	-	0.626	1.762	-	9,541.510	9,339.668	R-126
PI17-R127	4.58	S 49 49 40 E	-	2.954	3.500	-	9,543.248	9,337.340	R-127

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 6 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
PI17-R128	9.91	S 50 04 40 E	-	6.380	7.600	-	9,547.398	9,333.934	R-128
PI17-R129	6.00	S 05 06 40 E	-	5.976	0.535	-	9,540.283	9,334.318	R-129
PI17-R130	7.62	S 00 33 20 E	-	7.619	0.074	-	9,539.822	9,332.875	R-130
PI17-R131	11.09	S 05 28 40 E	-	11.040	1.052	-	9,540.800	9,329.254	R-131
PI17-R132	12.95	S 03 32 40 E	-	12.925	0.801	-	9,540.549	9,327.369	R-132
PI17-R133	17.55	S 08 37 00 W	-	17.352	-	2.829	9,537.119	9,322.942	R-133
PI17-R134	13.86	S 30 25 00 W	-	11.952	-	7.017	9,532.731	9,328.342	R-134
PI17-R135	5.39	S 39 03 20 W	-	4.186	-	3.396	9,536.352	9,336.108	R-135
							9,550.312	9,320.689	PI-18
PI18-R136	11.23	N 82 18 00 E	1.505	-	11.129	-	9,561.441	9,320.194	R-136
PI18-R137	10.28	S 34 12 40 E	-	8.749	5.948	-	9,556.260	9,311.940	R-137
PI18-R138	13.08	S 26 26 40 E	-	11.711	5.825	-	9,556.137	9,308.978	R-138
PI18-R139	16.29	S 25 57 00 E	-	14.648	7.128	-	9,557.440	9,308.041	R-139
PI18-R140	11.60	S 75 43 00 W	-	2.862	-	11.241	9,539.071	9,317.827	R-140
PI18-R141	6.73	N 68 10 00 W	2.503	-	-	6.247	9,544.065	9,323.192	R-141
PI18-R142	8.15	N 22 16 40 W	7.542	-	-	3.090	9,547.222	9,328.231	R-142
PI18-R143	9.11	N 21 25 40 W	8.480	-	-	3.328	9,546.984	9,329.169	R-143
							9,531.088	9,307.295	PI-19
PI19-R144	15.08	S 24 55 00 E	-	13.676	6.353	-	9,537.441	9,293.619	R-144
PI19-R145	11.67	S 15 06 00 E	-	11.287	3.040	-	9,534.128	9,296.026	R-145
PI19-R146	5.89	S 39 11 20 W	-	4.410	-	3.595	9,527.493	9,302.865	R-146
PI19-R147	17.67	N 84 15 00 W	1.770	-	-	17.581	9,513.507	9,309.065	R-147
PI19-R148	12.76	N 40 32 00 W	9.698	-	-	8.293	9,522.795	9,316.993	R-148
PI19-R149	15.78	N 41 12 00 W	11.873	-	-	10.394	9,520.694	9,319.168	R-149
PI19-R150	18.43	N 26 13 00 W	16.534	-	-	8.142	9,522.946	9,323.829	R-150
PI19-R151	13.30	N 22 59 40 W	12.243	-	-	5.196	9,525.892	9,319.538	R-151
PI19-R152	13.85	N 21 17 00 W	12.905	-	-	5.027	9,526.061	9,320.200	R-152
PI19-R153	13.75	N 14 54 40 W	13.287	-	-	3.538	9,527.550	9,320.562	R-153
PI19-R154	13.56	N 12 58 40 W	13.214	-	-	0.045	9,528.043	9,320.509	R-154
PI19-R155	12.17	N 07 32 00 W	12.065	-	-	1.595	9,529.493	9,319.360	R-155
PI19-R156	11.64	N 01 16 20 E	11.637	-	0.258	-	9,531.346	9,318.932	R-156
PI19-R157	7.77	N 16 42 00 W	7.442	-	-	2.233	9,528.855	9,314.727	R-157
PI19-R158	6.42	N 08 35 20 E	6.348	-	0.959	-	9,532.047	9,313.643	R-158

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 7 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,512.822	9,323.062	PI-20
PI20-R159	15.06	S 39 40 00 W	-	11.593	-	9.613	9,503.209	9,311.469	R-159
PI20-R160	12.52	S 44 03 20 W	-	8.998	-	8.708	9,504.116	9,314.064	R-160
PI20-R161	7.31	S 47 55 00 W	-	4.899	-	5.425	9,507.397	9,318.163	R-161
PI20-R162	4.23	S 71 50 40 W	-	1.318	-	4.019	9,508.803	9,321.744	R-162
PI20-R163	3.38	N 59 01 00 W	1.740	-	-	2.898	9,509.924	9,324.802	R-163
PI20-R164	14.69	N 48 15 00 W	9.782	-	-	10.980	9,501.882	9,332.844	R-164
PI20-R165	13.20	N 37 32 00 W	10.468	-	-	8.042	9,504.780	9,333.530	R-165
PI20-R166	11.92	N 20 35 00 W	11.159	-	-	4.191	9,508.631	9,334.221	R-166
PI20-R167	3.85	N 10 49 20 E	3.781	-	0.723	-	9,513.545	9,326.843	R-167
							9,501.197	9,338.154	PI-21
PI21-R168	18.18	S 08 20 00 W	-	17.988	-	2.635	9,498.582	9,320.168	R-168
PI21-R169	21.83	S 17 23 40 W	-	20.832	-	6.526	9,494.671	9,317.322	R-169
PI21-R170	21.95	S 26 67 00 W	-	19.709	-	9.662	9,491.535	9,318.445	R-170
PI21-R171	14.06	S 18 35 00 W	-	13.475	-	4.013	9,497.184	9,324.879	R-171
PI21-R172	7.80	S 33 17 40 W	-	6.520	-	4.282	9,496.915	9,331.634	R-172
PI21-R173	24.72	S 47 42 40 W	-	16.633	-	18.287	9,482.910	9,321.521	R-173
PI21-R174	9.38	N 11 16 20 W	9.199	-	-	1.833	9,499.364	9,347.353	R-174
PI21-R175	7.94	N 13 16 20 W	7.728	-	-	1.823	9,499.374	9,345.882	PI-175
PI21-R176	10.16	N 01 43 00 W	10.155	-	-	0.304	9,500.893	9,348.309	R-176
PI21-R177	10.24	N 12 00 00 E	10.016	-	2.129	-	9,503.326	9,348.170	R-177
PI21-R178	6.58	N 35 57 00 E	5.327	-	3.862	-	9,505.059	9,343.481	R-178
PI21-R179	7.40	N 73 12 20 E	2.138	-	7.084	-	9,508.281	9,340.292	R-179
							9,477.281	9,344.287	PI-22
PI22-R180	2.48	S 43 49 40 W	-	1.789	-	1.717	9,475.584	9,342.498	R-180
PI22-R181	2.88	N 00 57 00 W	2.880	-	-	0.048	9,477.233	9,347.187	R-181
PI22-R182	4.00	N 04 23 00 E	3.988	-	0.306	-	9,477.587	9,348.275	R-182
PI22-R183	4.38	N 43 20 00 E	3.186	-	3.008	-	9,480.287	9,347.473	R-183
PI22-R184	5.20	N 39 03 00 E	4.038	-	3.278	-	9,480.557	9,348.325	R-184
PI22-R185	5.39	N 43 11 00 E	3.930	-	3.689	-	9,480.970	9,348.217	R-185
PI22-R186	8.10	N 33 43 00 E	6.738	-	4.496	-	9,481.777	9,351.025	R-186
PI22-R187	7.78	N 48 27 40 E	5.159	-	5.823	-	9,483.104	9,349.446	R-187
PI22-R188	6.47	N 65 51 00 E	2.647	-	5.904	-	9,483.185	9,346.934	R-188
PI22-R189	6.18	N 73 56 20 E	1.710	-	5.939	-	9,483.220	9,345.997	R-189
PI22-R190	2.45	S 30 25 00 W	-	2.113	-	1.240	9,476.041	9,342.174	R-190

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 8 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,469.948	9,315.249	PI-23
PI23-R191	5.67	N 42 37 20 E	4.172	-	3.840	-	9,473.788	9,319.421	R-191
PI23-R192	11.50	N 82 10 20 E	1.566	-	11.393	-	9,481.341	9,316.815	R-192
PI23-R193	5.39	S 50 49 40 E	-	3.405	4.179	-	9,474.127	9,311.844	R-193
PI23-R194	6.73	S 29 49 40 E	-	5.838	3.347	-	9,473.295	9,309.411	R-194
PI23-R195	5.43	S 06 45 40 E	-	5.392	0.639	-	9,470.587	9,309.411	R-195
PI23-R196	6.35	S 42 07 40 W	-	4.709	-	4.259	9,465.689	9,309.857	R-196
PI23-R197	6.14	S 63 30 20 W	-	2.739	-	5.495	9,464.453	9,310.540	R-197
PI23-R198	8.26	N 79 39 40 W	1.482	-	-	8.126	9,461.822	9,312.510	R-198
PI23-R199	10.77	N 17 30 40 W	10.271	-	-	3.241	9,466.707	9,316.520	R-199
PI23-R200	10.28	N 14 44 00 W	9.942	-	-	2.614	9,467.334	9,325.191	R-200
PI23-R200A	19.94	S 37 17 20 W	-	15.864	-	12.080	9,457.868	9,299.385	PI-200A
							9,463.251	9,349.092	PI-24
PI24-R201	2.14	S 19 06 40 W	-	2.022	-	0.701	9,462.550	9,347.070	R-201
PI24-R202	6.92	S 53 18 20 E	-	4.135	5.549	-	9,468.800	9,344.957	R-202
PI24-R203	9.55	S 23 45 40 E	-	8.740	3.848	-	9,467.099	9,340.352	R-203
PI24-R204	6.55	S 18 48 40 W	-	6.200	-	2.112	9,461.139	9,342.892	R-204
PI24-R205	20.83	S 39 36 40 W	-	16.047	-	13.281	9,449.970	9,333.045	R-205
PI24-R206	9.27	S 67 00 40 W	-	3.620	-	8.533	9,454.718	9,345.472	R-206
PI24-R207	6.14	N 60 31 20 W	3.021	-	-	5.345	9,457.906	9,352.113	R-207
PI24-R208	10.70	N 06 30 00 W	10.631	-	-	1.211	9,462.040	9,359.723	R-208
PI24-R209	10.59	N 04 29 20 W	10.558	-	-	0.829	9,462.422	9,359.650	R-209
PI24-R210	2.88	N 19 10 20 E	2.720	-	0.946	-	9,464.197	9,351.812	R-210
							9,447.589	9,313.081	PI-25
PI25-R211	4.89	N 60 30 20 E	2.408	-	4.256	-	9,451.845	9,315.489	R-211
PI25-R212	6.15	S 83 55 20 E	-	0.651	6.115	-	9,453.704	9,312.430	R-212
PI25-R213	3.84	S 50 02 20 E	-	2.466	2.943	-	9,450.532	9,310.615	R-213
PI25-R214	4.19	S 48 09 40 E	-	2.795	3.122	-	9,450.711	9,310.288	R-214
PI25-R215	10.75	S 03 30 20 W	-	10.720	-	0.657	9,446.932	9,302.351	R-215
PI25-R216	15.28	S 08 30 20 W	-	15.112	-	2.260	9,445.329	9,297.969	R-216
PI25-R217	16.40	S 26 36 40 W	-	14.683	-	7.348	9,440.243	9,298.418	R-217
PI25-R218	14.32	S 36 10 20 W	-	11.580	-	8.452	9,439.137	9,301.521	R-218
PI25-R219	13.27	S 43 49 00 W	-	9.575	-	9.188	9,438.401	9,303.506	R-219
PI25-R220	11.95	S 61 50 20 W	-	5.640	-	10.535	9,437.054	9,307.441	R-220
PI25-R221	6.24	S 63 05 20 W	-	2.824	-	5.564	9,442.025	9,310.257	R-221

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 9 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
PI25-R222	3.03	N 41 29 40 W	2.270	-	-	2.008	9,445.581	9,315.351	R-222
PI25-R223	8.27	N 04 56 20 W	8.239	-	-	0.712	9,446.877	9,321.320	R223
							9,464.970	9,362.744	PI-26
PI26-R224	3.55	S 44 38 40 W	-	2.526	-	2.496	9,462.474	9,360.218	R-224
PI26-R225	5.20	N 45 49 20 W	3.624	-	-	3.729	9,461.241	9,366.368	R-225
PI26-R226	11.63	N 81 59 00 E	1.622	-	11.516	-	9,476.486	9,364.366	R-226
PI26-R227	17.50	S 88 17 20 E	-	0.522	17.492	-	9,482.482	9,362.222	R-227
PI26-R228	11.40	S 87 49 20 E	-	0.433	11.392	-	9,476.382	9,362.311	R-228
PI26-R229	2.85	S 79 36 00 E	-	0.514	2.803	-	9,467.773	9,362.230	R-229
PI26-R230	5.73	S 87 58 00 W	-	2.150	-	5.311	9,459.659	9,360.594	R-230
							9,405.263	9,370.510	PI-27
PI27-R231	24.54	S 76 36 20 E	-	5.685	23.872	-	9,429.135	9,364.825	R-231
PI27-R232	15.42	S 72 35 20 E	-	4.614	14.713	-	9,419.976	9,365.896	R-232
PI27-R233	3.85	S 46 55 20 E	-	2.629	2.812	-	9,408.075	9,367.881	R-233
PI27-R234	3.00	S 34 16 40 W	-	2.479	-	1.690	9,403.573	9,368.031	R-234
PI27-R235	10.00	S 66 04 40 W	-	4.055	-	9.141	9,396.122	9,366.455	R-235
PI27-R236	1.66	N 24 40 40 W	1.508	-	-	0.693	9,404.570	9,372.018	R-236
							9,383.102	9,364.027	PI-28
PI28-R237	7.12	N 84 41 40 E	0.658	-	7.089	-	9,390.191	9,364.685	R-237
PI28-R238	3.49	S 39 38 20 E	-	2.688	2.226	-	9,385.328	9,361.339	R-238
PI28-R239	10.60	S 23 51 00 W	-	9.695	-	4.286	9,378.816	9,354.332	R-239
PI28-R240	16.12	S 64 55 00 W	-	6.834	-	14.600	9,368.502	9,357.193	R-240
PI28-R241	3.65	N 13 18 40 E	3.552	-	0.840	-	9,383.942	9,367.579	R-241
							9,361.499	96,324.694	PI-29
PI29-R242	11.04	N 34 40 20 E	9.079	-	6.280	-	9,367.779	9,333.973	R-242
PI29-R243	4.35	N 60 21 20 E	2.151	-	3.781	-	9,365.280	9,327.045	R-243
PI29-R244	3.40	N 85 07 20 E	0.209	-	3.388	-	9,364.887	9,325.183	R-244
PI29-R245	6.69	S 70 03 00 E	-	2.283	6.288	-	9,367.787	9,322.611	R-245
PI29-R246	6.63	S 60 36 20 E	-	3.254	5.776	-	9,367.275	9,321.640	R-246
PI29-R247	6.60	S 34 04 00 E	-	5.467	3.697	-	9,365.196	9,319.427	R-247
PI29-R248	3.38	S 10 49 40 E	-	3.320	0.635	-	9,362.134	9,321.574	R-248
PI29-R249	6.64	S 14 28 40 W	-	6.429	-	1.660	9,359.829	9,318.465	R-249
PI29-R250	8.87	N 41 58 20 W	6.595	-	-	5.932	9,355.587	9,331.489	R-250
PI29-R251	4.24	N 30 43 20 E	3.645	-	2.166	-	9,363.665	9,328.539	R-251

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 10 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,389.408	9,304.835	PI-30
PI30-R252	6.45	N 86 01 20 E	0.447	-	6.434	-	9,395.842	9,305.282	R-252
PI30-R253	6.00	S 89 57 40 E	-	0.004	5.999	-	9,395.407	9,304.831	R-253
PI30-R254	13.20	S 01 09 40 W	-	13.197	-	0.267	9,389.141	9,291.638	R-254
PI30-R255	10.32	S 48 36 40 W	-	6.823	-	7.742	9,381.666	9,298.012	R-255
PI30-R256	11.80	S 60 07 40 W	-	5.877	-	10.232	9,379.176	9,298.958	R-256
PI30-R257	8.88	N 75 47 20 W	2.180	-	-	8.608	9,380.800	9,307.015	R-257
							9,363.535	9,241.820	PI-31
PI31-R258	16.10	S 60 57 20 W	-	7.816	-	14.075	9,349.480	9,241.820	R-258
PI31-R259	11.45	N 89 51 20 W	0.029	-	-	11.449	9,352.088	9,241.849	R-259
PI31-R260	11.23	N 68 27 00 W	4.125	-	-	10.445	9,353.090	9,245.945	R-260
PI31-R261	10.78	N 66 20 40 W	4.325	-	-	9.874	9,353.661	9,246.145	R-261
PI31-R262	9.78	N 49 20 40 W	6.372	-	-	7.419	9,356.116	9,248.192	R-262
PI31-R263	11.10	N 31 04 20 W	9.507	-	-	5.729	9,357.806	9,216.327	R-263
PI31-R264	9.63	N 20 07 00 W	9.043	-	-	3.312	9,360.223	9,250.863	R-264
PI31-R265	14.08	N 14 47 40 E	13.613	-	3.595	-	9,367.130	9,255.433	R-265
							9,473.641	9,377.296	PI-32
PI32-R266	11.06	N 88 38 00 W	0.264	-	-	11.057	9,462.584	9,377.560	R-266
PI32-R267	12.80	S 88 37 40 E	-	0.306	12.896	-	9,486.437	9,376.990	R-267
PI32-R268	4.28	S 71 04 00 E	-	1.389	7.089	-	9,477.689	9,375.907	R-268
							9,513.764	9,440.424	PI-33
PI33-R269	11.14	N 41 44 00 E	8.313	-	7.416	-	9,521.180	9,446.737	R-269
PI33-R270	9.19	S 15 31 40 E	-	8.855	2.480	-	9,516.224	9,431.569	R-270
PI33-R271	11.40	S 10 50 20 E	-	11.197	2.144	-	9,515.908	9,429.227	R-271
							9,494.059	9,498.568	PI-34
PI34-R272	8.21	S 36 10 00 W	-	6.628	-	4.845	9,489.214	9,491.938	R-272
PI34-R273	8.82	N 67 25 20 E	2.618	-	6.230	-	9,500.358	9,501.184	R-273
							9,526.970	9,550.259	PI-35
PI35-R274	2.39	N 65 35 40 W	0.184	-	-	2.313	9,524.587	9,550.443	R-274
PI35-R275	2.20	N 08 37 40 W	2.175	-	-	0.330	9,526.640	9,552.434	R-275
PI35-R275A	16.22	N 45 58 20 E	11.273	-	11.662	-	9,538.632	9,581.532	R-275A

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 11 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,587.466	9,589.162	PI-36
PI36-R276	4.60	N 89 00 20 W	0.080	-	-	4.599	9,582.867	9,589.242	R-276
PI36-R277	4.03	S 23 29 40 E	-	3.696	1.607	-	9,569.073	9,565.466	R-277
							9,612.064	9,610.324	PI-37
PI37-R278	8.41	S 88 40 00 W	-	0.196	-	8.408	9,603.656	9,610.128	R-278
PI37-R279	6.23	N 75 22 20 W	1.581	-	-	6.057	9,606.007	9,611.905	R-279
							9,631.876	9,654.998	PI-38
PI38-R280	4.85	N 10 52 00 W	4.763	-	-	0.914	9,630.962	9,659.761	R-280
PI38-R281	5.15	N 18 09 20 E	4.894	-	1.605	-	9,633.481	9,659.892	R-281
							9,660.258	9,732.185	PI-39
PI39-R282	9.47	N 01 07 40 E	9.468	-	0.186	-	9,660.444	9,741.653	R-282
PI39-R283	5.54	S 75 48 40 E	-	1.358	5.371	-	9,665.629	9,730.827	R-283
							9,707.713	9,774.499	PI-40
PI40-R284	8.02	N 58 41 40 W	4.167	-	-	6.852	9,700.861	9,778.666	R-284
PI40-R285	12.57	N 30 16 00 E	10.857	-	6.336	-	9,714.049	9,785.356	R-285
PI40-R286	19.60	N 35 51 00 E	15.887	-	11.479	-	9,719.192	9,790.386	R-286
							9,819.292	9,848.087	PI-41
PI41-R287	8.21	N 46 14 00 W	5.679	-	-	5.929	9,813.363	9,853.766	R-287
PI41-R288	20.63	N 29 04 20 W	18.031	-	-	10.024	9,809.288	9,866.118	R-288
PI41-R289	2.55	N 37 29 00 E	2.024	-	1.552	-	9,820.844	9,850.111	R-289
PI41-R290	2.48	N 48 57 00 E	1.629	-	1.870	-	9,821.162	9,849.716	R-290
PI41-R291	5.40	S 41 03 00 E	-	4.072	3.546	-	9,822.836	9,844.015	R-291
							9,840.174	9,839.655	PI-42
PI42-R292	4.20	N 40 14 20 W	3.206	-	-	2.713	9,837.461	9,842.861	R-292
PI42-R293	18.78	N 51 04 00 E	11.802	-	14.608	-	9,854.782	9,851.457	R-293
PI42-R294	6.55	S 87 17 20 E	-	0.310	6.553	-	9,846.727	9,839.345	R-294
							9,864.203	9,852.208	PI-43
PI43-R295	15.68	S 51 23 00 E	-	9.773	12.236	-	9,876.439	9,842.435	R-295
PI43-R296	12.36	S 31 35 00 E	-	10.529	6.473	-	9,870.676	9,841.679	R-296
PI43-R297	10.68	S 03 15 00 E	-	10.663	0.605	-	9,864.808	9,841.545	R-297

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 12 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,872.794	9,869.758	PI-44
PI44-R298	23.07	N 02 44 20 W	23.044	-	-	11.024	9,861.770	9,892.802	R-298
PI44-R299	21.96	N 07 05 00 E	21.792	-	2.708	-	9,875.502	9,891.550	R-299
							9,537.340	9,297.252	PI-45
PI45-R300	4.88	S 08 18 20 E	-	4.829	0.705	-	9,538.045	9,292.423	R-300
PI45-R301	3.77	N 53 24 20 W	2.247	-	-	3.027	9,534.313	9,299.499	R-301
							9,522.453	9,586.939	PI-46
PI46-R302	6.03	N 58 14 20 E	3.174	-	5.127	-	9,527.580	9,290.113	R-302
PI46-R303	2.03	S 71 34 20 E	-	0.642	1.926	-	9,524.379	9,286.297	R-303
PI46-R304	9.00	S 00 50 20 W	-	8.999	-	0.132	9,522.321	9,277.940	R-304
PI46-R305	8.73	S 20 33 20 W	-	8.174	-	3.085	9,519.388	9,278.765	R-305
PI46-R306	1.22	S 63 53 20 W	-	0.537	-	1.095	9,521.358	9,286.402	R-306
PI46-R307	3.46	N 12 17 20 E	3.381	-	0.736	-	9,523.189	9,290.320	R-307
PI46-R308	5.72	S 61 56 40 W	-	2.690	-	5.048	9,517.405	9,284.249	R-308
							9,488.649	9,365.988	PI-48
PI48-R309	3.16	N 38 35 00 W	2.462	-	-	1.965	9,486.684	9,368.450	R-309
PI48-R310	10.26	N 81 57 20 E	1.436	-	10.159	-	9,498.808	9,367.424	R-310
PI48-R311	14.56	S 65 08 00 E	-	6.122	13.210	-	9,501.859	9,359.866	R-311
PI48-R312	8.02	S 52 48 00 E	-	4.849	6.388	-	9,495.037	9,361.139	R-312
PI48-R313	12.25	S 56 48 00 E	-	6.708	10.250	-	9,498.899	9,359.280	R-313
PI48-R314	11.44	S 29 28 00 E	-	9.960	5.627	-	9,494.276	9,356.028	R-314
PI48-R315	8.59	S 24 14 00 E	-	7.833	3.526	-	9,492.175	9,358.155	R-315
PI48-R316	4.26	S 29 12 00 W	-	3.719	-	2.078	9,486.571	9,362.269	R-316
PI48-R317	2.00	S 35 08 00 E	-	1.636	1.151	-	9,489.800	9,364.352	R-317
							10,017.503	9,986.409	PI-51
PI51-R318	5.86	S 75 39 40 W	-	1.451	-	5.677	10,011.826	9,984.958	R-318
PI51-R319	4.45	S 54 10 40 E	-	2.604	3.608	-	10,021.111	9,983.805	R-319
							10,055.117	9,939.701	PI-51
PI52-R320	1.69	N 78 24 40 E	0.340	-	1.656	-	10,056.773	9,940.041	R-320
PI52-R321	32.70	S 24 42 40 W	-	29.706	-	13.670	10,041.447	9,909.995	R-321
PI52-R322	33.59	S 32 23 20 W	-	28.364	-	17.993	10,037.124	9,911.337	R-322

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 13 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
PI52-R323	12.37	S 81 02 20 W	-	5.990	-	10.823	10,044.294	9,933.711	R-323
PI52-R324	4.09	S 81 12 40 W	-	1.970	-	3.585	10,051.532	9,937.731	R-324
PI52-R325	1.44	S 45 16 40 W	-	1.013	-	1.023	10,054.094	9,938.688	R325
							10,035.923	9,888.287	PI-53
PI53-R326	6.07	S 71 16 40 W	-	1.948	-	5.749	10,030.174	9,886.339	R-326
PI53-R327	2.63	N 64 12 40 W	1.144	-	-	2.368	10,033.555	9,889.431	R-307
							10,017.666	9,873.444	PI-54
PI54-R328	3.66	S 78 19 40 W	-	0.740	-	3.584	10,014.082	9,872.704	R-328
PI54-R329	2.10	N 14 23 00 W	2.034	-	-	0.522	10,017.144	9,875.478	R-329
PI54-R330	2.33	N 22 46 40 E	2.148	-	0.902	-	10,018.568	9,875.592	R-330
							10,010.098	9,863.283	PI-55
PI55-R331	1.39	N 79 12 20 W	0.260	-	-	1.365	10,008.683	9,863.543	R-331
PI55-R332	1.31	N 39 13 20 W	1.015	-	-	0.828	10,009.220	9,864.298	R-332
							9,911.874	9,685.156	PI-56
PI56-R333	7.53	S 56 41 40 W	-	4.135	-	6.293	9,905.581	9,681.021	R-333
PI56-R334	6.91	N 14 25 00 E	6.692	-	1.720	-	9,913.594	9,691.848	R-334
							9,889.237	9,656.664	PI-57
PI57-R335	17.59	N 68 44 20 E	6.378	-	16.393	-	9,905.630	9,683.042	R-335
PI57-R336	9.29	S 71 51 00 E	-	2.894	8.828	-	9,898.085	9,653.770	R-336
PI57-R337	6.39	S 59 39 40 E	-	3.228	5.515	-	9,894.752	9,653.436	R-337
PI57-R338	13.45	S 66 48 00 W	-	5.298	-	12.362	9,876.875	9,651.366	R-338
PI57-R339	4.45	N 11 47 40 E	4.356	-	0.906	-	9,890.143	9,661.020	R-339
							9,856.907	9,634.407	PI-58
PI58-R340	1.02	S 87 20 20 W	-	0.473	-	10.169	9,846.738	9,633.934	R-340
PI58-R341	3.59	N 39 14 40 W	2.780	-	-	2.271	9,854.636	9,637.187	R-341

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 14 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,810.324	9,614.984	PI-59
PI59-R342	3.52	N 46 42 00 W	2.414	-	-	2.562	9,808.082	9,617.408	R-342
PI59-R343	5.62	N 41 42 20 E	4.196	-	3.739	-	9,824.363	9,619.190	R-343
							9,787.829	9,614.510	PI-60
PI60-R344	2.68	N 02 48 40 W	2.678	--	-	0.131	9,787.698	9,617.188	PI-344
PI60-R345	3.84	N 57 17 20 E	2.075	-	3.231	-	9,791.060	9,616.585	R-345
							9,757.558	9,624.446	PI-61
PI61-R346	3.54	N 28 31 20 W	3.110	-	-	1.690	9,755.868	9,627.556	R-346
PI61-R347	5.97	N 73 37 00 E	1.684	-	5.728	-	9,763.286	9,626.130	R-347
							9,737.565	9,618.389	PI-62
PI62-R348	4.22	S 71 51 00 W	-	1.315	-	4.010	9,733.555	9,617.074	R-348
PI62-R349	8.01	N 50 21 00 E	5.111	-	6.187	-	9,743.732	9,623.500	R-349
							9,710.292	9,592.346	PI-63
PI63-R350	5.70	S 58 11 40 W	-	3.171	-	4.736	9,705.556	9,589.175	R-350
PI63-R351	7.34	N 18 05 00 E	6.977	-	2.278	-	9,712.570	9,599.323	R-351
							9,675.631	9,520.611	PI-64
PI64-R352	2.25	N 87 22 20 W	0.103	-	-	2.248	9,673.383	9,520.714	R-352
PI64-R353	8.61	N 19 09 00 E	8.311	-	2.250	-	9,677.881	9,528.922	R-353
							9,661.685	9,500.492	PI-65
PI65-R354	7.04	S 22 05 00 E	-	6.524	2.647	-	9,664.332	9,493.968	R-354
PI65-R355	3.95	S 63 52 00 W	-	1.740	-	3.546	9,658.139	9,498.752	R-355
							9,640.214	9,468.223	PI-66
PI66-R356	7.66	S 40 00 40 E	-	5.867	4.925	-	9,645.139	9,462.358	R-356
PI66-R357	2.30	N 74 54 00 W	0.599	-	-	2.221	9,637.993	9,468.822	R-357
PI66-R358	7.32	N 17 41 40 E	6.974	-	2.225	-	9,642.439	9,475.197	R-358

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 15 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,633.155	9,449.371	PI-67
PI67-R359	9.26	S 70 16 40 W	-	3.125	-	8.717	9,624.438	9,446.248	R-359
PI67-R360	9.95	N 30 41 20 W	8.557	-	-	5.078	9,628.077	9,457.828	R-360
PI67-R361	11.17	N 05 50 00 E	11.112	-	1.135	-	9,634.290	9,480.483	R-361
							9,645.555	9,414.161	PI-68
PI68-R362	7.33	S 83 54 20 E	-	0.778	7.289	-	9,652.844	9,413.363	R-362
PI68-R363	9.99	S 78 04 00 E	-	2.066	9.774	-	9,655.329	9,412.095	R-363
PI68-R364	13.64	S 39 38 40 E	-	10.503	8.703	-	9,654.258	9,403.658	R-364
PI68-R365	1.80	N 72 45 20 W	0.534	-	-	1.719	9,643.836	9,414.695	R-365
							9,649.984	9,382.954	PI-69
PI69-R366	7.02	S 79 27 40 E	-	1.284	6.902	-	9,656.886	9,381.670	R-366
PI69-R367	0.85	S 86 21 20 W	-	0.054	-	0.848	9,649.136	9,382.900	R-367
PI69-R368	5.03	N 13 05 40 W	4.899	-	-	1.140	9,648.844	9,387.853	R-368
							9,645.493	9,363.044	PI-70
PI70-R369	8.09	N 80 29 00 E	1.338	-	7.979	-	9,653.472	9,364.382	R-369
PI70-R370	1.80	N 15 24 00 W	1.735	-	-	0.478	9,645.015	9,364.779	R-370
PI70-R371	7.52	N 10 59 00 E	7.382	-	1.433	-	9,646.926	9,370.426	R-371
PI70-R372	9.03	S 43 55 00 W	-	6.505	-	6.263	9,639.230	9,356.539	PI-372
							9,661.685	9,500.492	PI-65
PI65-R354	7.04	S 22 05 00 E	-	6.524	2.647	-	9,664.332	9,493.968	R-354
PI65-R355	3.95	S 63 52 00 W	-	1.740	-	3.546	9,658.139	9,498.752	R-355
							9,640.214	9,468.223	PI-66
PI66-R356	7.66	S 40 00 40 E	-	5.867	4.925	-	9,645.139	9,462.358	R-356
PI66-R357	2.30	N 74 54 00 W	0.599	-	-	2.221	9,637.993	9,468.822	R-357
PI66-R358	7.32	N 17 41 40 E	6.974	-	2.225	-	9,642.439	9,475.197	R-358

**LEVANTAMIENTO DE PLANIMETRIA
DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

HOJA No.: 16 DE 18

LADO	LONGITUD	RUMBO	PROYECCIONES				COORDENADAS		PUNTO
			N	S	E	W	X	Y	
							9,633.155	9,449.371	PI-67
PI67-R359	9.26	S 70 16 40 W	-	3.125	-	8.717	9,624.438	9,446.246	R-359
PI67-R360	9.95	N 30 41 20 W	8.557	-	-	5.078	9,626.077	9,457.928	R-360
PI67-R361	11.17	N 05 50 00 E	11.112	-	1.135	-	9,634.290	9,460.463	R-361
							9,645.555	9,414.161	PI-68
PI68-R362	7.33	S 83 54 20 E	-	0.778	7.289	-	9,652.844	9,413.363	R-362
PI68-R363	9.99	S 78 04 00 E	-	2.066	9.774	-	9,655.329	9,412.095	R-363
PI68-R364	13.64	S 38 38 40 E	-	10.503	8.703	-	9,654.258	9,403.658	R-364
PI68-R365	1.80	N 72 45 20 W	0.534	-	-	1.719	9,643.836	9,414.695	R-365
							9,649.984	9,382.954	PI-69
PI69-R366	7.02	S 79 27 40 E	-	1.284	6.902	-	9,656.888	9,381.670	R-366
PI69-R367	0.85	S 86 21 20 W	-	0.054	-	0.848	9,649.136	9,382.900	R-367
PI69-R368	5.03	N 13 05 40 W	4.899	-	-	1.140	9,648.844	9,387.653	R-368
							9,645.493	9,363.044	PI-70
PI70-R369	8.09	N 80 29 00 E	1.338	-	7.979	-	9,653.472	9,364.362	R-369
PI70-R370	1.80	N 15 24 00 W	1.735	-	-	0.478	9,645.015	9,364.779	R-370
PI70-R371	7.52	N 10 59 00 E	7.382	-	1.433	-	9,646.926	9,370.426	R-371
PI70-R372	9.03	S 43 55 00 W	-	6.505	-	6.263	9,639.230	9,356.539	PI-71
							9,629.106	9,342.678	PI-71
PI71-R373	14.03	N 69 56 40 E	4.811	-	13.179	-	9,642.285	9,347.469	R-373
PI71-R374	2.35	N 79 57 40 W	0.899	-	-	5.080	9,624.025	9,343.577	R-374
PI71-R375	5.16	N 22 44 00 E	2.167	-	0.908	-	9,630.014	9,344.645	R-375
							9,551.362	9,363.088	PI-72
PI72-R376	5.32	S 45 52 20 E	-	3.704	3.819	-	9,555.181	9,259.364	R376
PI72-R377	5.57	S 77 55 40 W	-	1.165	-	5.447	9,545.915	9,261.923	R377
PI72-R378	11.03	N 36 26 00 E	8.874	-	0.114	-	9,551.476	9,271.962	R-378
							9,551.362	9,263.188	PI-73
PI73-R379	12.99	S 70 25 00 E	-	4.354	-	12.239	9,555.181	9,259.923	R-379
PI73-R380	6.80	S 02 24 00 W	-	6.794	-	-	9,545.915	9,261.923	R380
PI73-R381	6.93	N 66 46 00 W	0.387	-	-	-	9,551.476	9,271.962	R-381

La infraestructura existente se nivelo corriendo una nivelación simple con una tolerancia de:

$$T = \pm 0.02\sqrt{Dkm}$$

Nivelación simple: Es la nivelación en la cual, desde una misma estación o puesta de aparato, se determinan los desniveles y las cotas de uno ovarios puntos, alineados o dispersos.

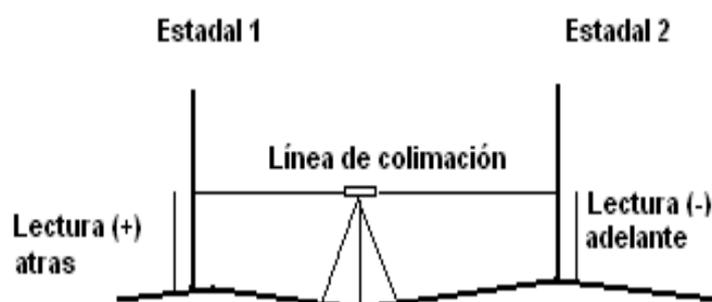
A partir de la línea de colimación, al girar el telescopio describe un plano horizontal paralelo al utilizado como tangente a la tierra en el banco de nivel definido, se coloca el estadal sobre tantos puntos como se quiera tomar.

La nivelación se corre por todos los puntos que fueron localizados en el levantamiento de planimetría; además se realizo la nivelación de los brocales y plantillas de los pozos de visita, cajas de válvulas y tuberías de la red de agua potable.

7.2. NIVELACIÓN DIFERENCIAL.

Para ligar la nivelación de la poligonal de apoyo con un banco de nivel oficial, y con la finalidad de uniformar la nivelación con toda la infraestructura; se realizo una nivelación diferencial, utilizándose el banco P (S12 W03) con cota igual a 2, 341. 864 m.s.n.m., ubicado dentro de las instalaciones del Manantial Fuentes Brotantes.

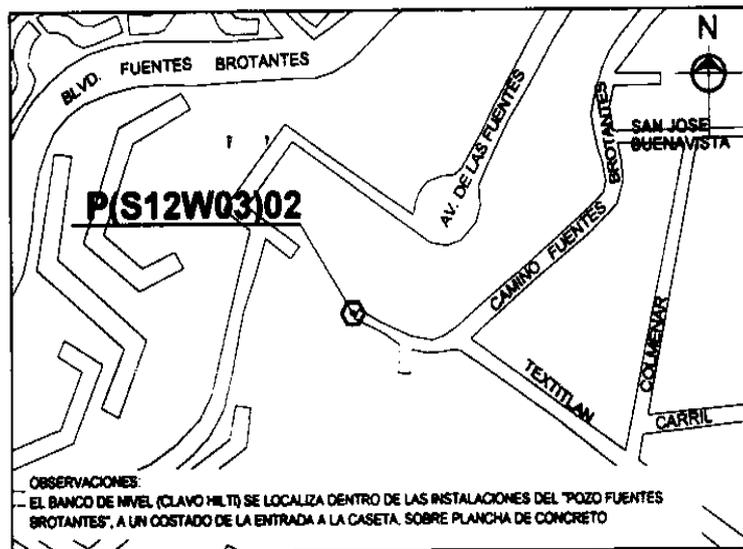
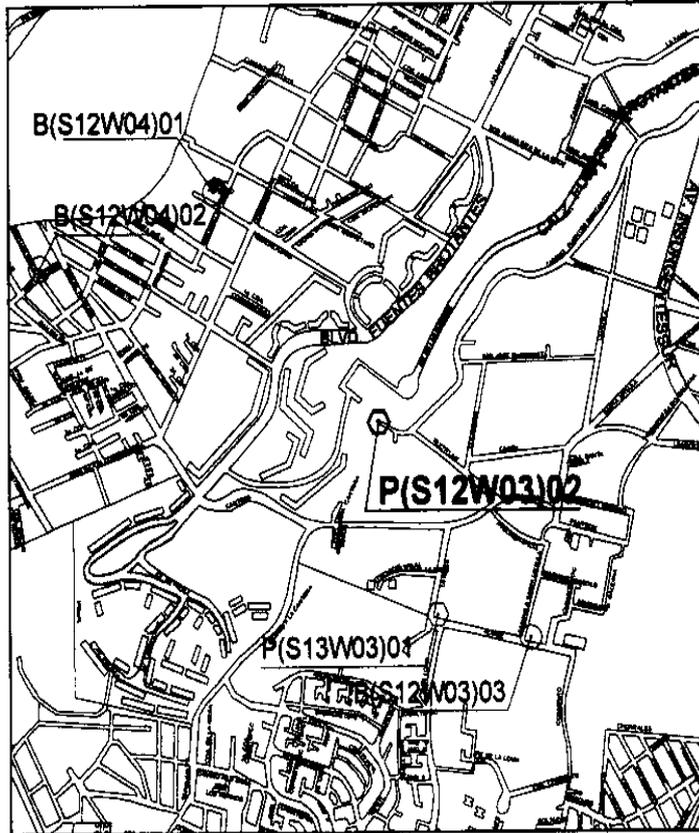
Nivelación diferencial: Este procedimiento proporciona el desnivel entre dos o más puntos, por medio de la diferencia entre lecturas hechas sobre los estadales vistos a través de un nivel.



La posición relativa de los puntos se determina restando a la lectura de atrás la lectura de adelante. Si se conoce la posición absoluta de uno de los puntos, es posible conocer la de cualquier otro cercano, y así ambos estarán referidos a una superficie de terreno.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DEL BANCO DE NIVEL.

BANCO DE NIVEL CROQUIS DE LOCALIZACIÓN	P(S12W03)02		DELEGACIÓN TLALPAN
	COORDENADAS U.T.M.		COORDENADAS GEOGRÁFICAS
	E: 480,844.783	N: 2,131,888.619	99° 10' 56.3"—19° 16' 50.25"



7.3. SECCIONAMIENTO.

Para obtener la configuración topográfica del Parque Nacional Fuentes Brotantes, se llevo a cabo el seccionamiento.

En base a la poligonal, se realizo el seccionamiento que consistió en la nivelación de trazos transversales a cada 20 metros, en una franja de 50 metros por cada lado, abarcando toda el área del parque.

Curvas de nivel: Son el resultado de la intersección de un plano horizontal y el terreno; es decir, una curva de nivel es el lugar geométrico de los puntos de igual elevación.

En planos horizontales equidistantes que corten el terreno se proyecta esa intersección sobre un plano, y se obtendrá la representación del relieve.

Sus características principales son:

- a) La distancia horizontal entre dos curvas es inversamente proporcional a la pendiente del terreno. Entre más inclinado sea el terreno más se acercarán las curvas de nivel; si la pendiente es uniforme, las curvas estarán equidistantes.
- b) Se define la morfología del terreno mediante las curvas de nivel, que permite conocer las condiciones del terreno.
- c) Las curvas de nivel tienen la misma elevación en cualquiera de sus puntos.
- d) Las curvas de nivel cierran.
- e) Las cimas de los cerros se indican por curvas cerradas.
- f) Las depresiones y simas también se representan por curvas cerradas.
- g) Las curvas de nivel nunca se cortan, sólo en caso de una escarpadura en voladizo o de un socavón.
- h) Las curvas de nivel de una superficie plana son rectas paralelas.
- i) Las laderas con pendientes uniformes se representan con curvas de nivel equidistante.
- j) Las vaguadas abren las curvas hacia el sentido del escurrimiento.
- k) Las divisorias o parteaguas cierran las curvas hacia adentro.
- l) Las curvas de nivel no se bifurcan.
- m) En los cortes verticales las curvas de nivel se confunden, pero no se pierden.

Trazo de las curvas de nivel. Para dibujar curvas de nivel se deben unir los puntos de igual cota, para que la curva represente fielmente la intersección del plano horizontal. Para trazar con más confianza las curvas, se recomienda visualizar el terreno o contar con un croquis aproximado.

Para el trazado se deben encontrar los puntos de cota redonda, sobre la recta que une dos puntos de elevación conocida, mediante una interpolación que puede ser:

- a) Interpolación aritmética. Es la más precisa aunque lenta, pues para cada punto se establecen proporciones entre las distancias y el desnivel. Se calculan por medio de una regla de tres.

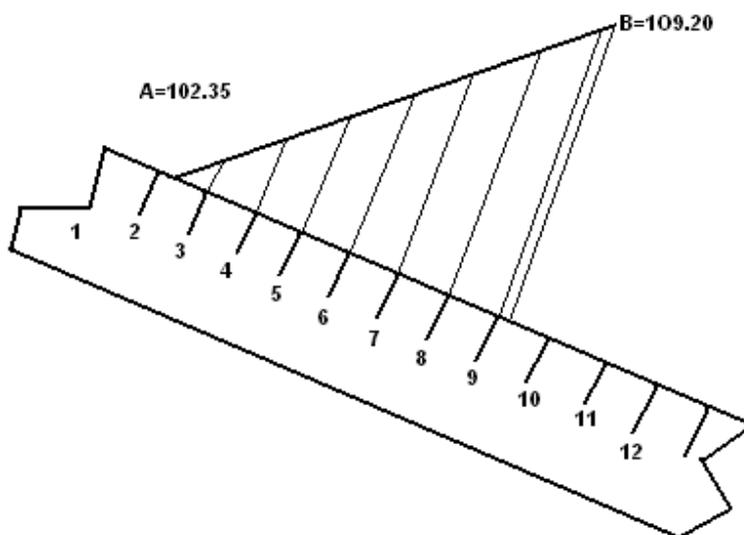
Ejemplo:

Si en 35 m de distancia hay 6.10 m de desnivel. ¿Qué distancia corresponderá a 0.80, que es la diferencia de nivel entre la cota 1 y la primera redonda?

$$35/6.10=X/0.80; X=(35 \times 0.80)/6.10=5.73\text{m}$$

Luego continúa el cálculo para unir todos los puntos de cota redonda, según la equidistancia fijada entre curvas de nivel.

b) Interpolación gráfica. Si los puntos por interpolar son demasiados, la interpolación matemática es muy lenta. Entonces se usa el procedimiento que da una aproximación aceptable: si se tienen dos puntos A y B de cotas 102.35 y 109.20, habrá una separación entre curvas de 1m., se deben localizar los puntos de cotas 103 a 109 en la recta. Se toma un escalímetro y hace coincidir un punto con la marca correspondiente a la elevación del mismo. En el punto A se hace coincidir la regla graduada con una abertura hasta hacer coincidir la marca de la cota B en la regla, con la perpendicular bajada desde B; luego se unen todas las marcas redondas sobre la línea AB.



Interpolación gráfica mediante una regla graduada.

La información obtenida en campo fue procesada en gabinete, calculando la cota topográfica en los puntos donde cambia la pendiente sobre los trazos perpendiculares a la poligonal. Esta información fue vaciada en la planta dibujada y uniendo las cotas de igual valor, se dibujaron las curvas de nivel que nos indica la configuración del terreno.

Los registros de los datos obtenidos son los siguientes:

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+020	1.411	2311.153		2,309.742	SECC. DERECHO
0.65			1.441	2,309.712	ORILLA DE PAVIMENTO
2.20			1.146	2,310.007	JUNTO CERCA PIEDRA
4.30			1.468	2,309.685	SECC. IZQUIERDO
6.25			1.370	2,309.783	
10.66			0.666	2,310.467	
15.42			1.510	2,309.643	
19.78			2.100	2,309.053	
20.48			2.305	2,308.848	
21.20			1.975	2,309.178	
25.10			2.290	2,308.863	
24.50			2.470	2,308.663	
27.45			2.185	2,308.968	
30.00			2.100	2,309.053	
0+040	1.188	2,311.530		2,320.342	SECC. DERECHO
0.20			1.185	2,310.345	ORILLA DE PAVIMENTO
2.45			0.853	2,310.677	CERCA DE PIEDRA
2.00			1.303	2,310.227	SECC. IZQUIERDO
4.60			1.438	2,310.092	ORILLA PAVIMENTO
11.39			0.891	2,310.639	
13.20			1.640	2,309.890	
15.40			2.255	2,309.275	
20.17			2.282	2,309.248	ORILLA CANAL
27.42			2.221	2,309.309	FONDO CANAL
28.85			2.498	2,309.032	ORILLA
29.63			2.335	2,309.195	
30.00			2.156	2,309.374	
35.15	3.902	2313.276	2.808	2,308.722	
39.30			2.112	2,311.164	
41.45			0.660	2,312.616	
47.00			0.000	2,313.276	
0+060	1.466	2312.341		2,310.875	SECC DERECHA
1.95			1.548	-1.548	CERCA PREDIO
4.72			1.467	2,310.874	SECC. IZQUIERDA ABAJO
4.72			1.325	2,311.016	ARRIBA
5.00			1.314	2,311.027	S/BANQUETA -ANCHO .90
14.73			1.475	2,310.866	
21.45			1.564	2,310.777	
22.65			1.790	2,310.551	
23.10			2.600	2,309.741	
23.66			2.750	2,309.591	
24.33			2.713	2,309.628	
24.58			2.487	2,309.854	
30.00	5.055	2315.335	2.061	2,310.260	
35.20			4.765	2,310.570	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
42.00			3.683	2,311.652	SECC IZQUIERDA
48.35			3.004	2,312.331	
52.10			1.380	2,313.975	
55.00			0.180	2,315.155	
60.00			2.387	2,312.948	
63.50	2.68	2322.439	0.288	2,315.049	
64.60			1.412	2,321.027	
0+080	1.439	2312.954		2,314.515	SECC. DERECHO
0.70			1.388	2,311.566	BAJO- BANQUETA
5.33	1.02	2312.494	1.480	2,311.474	SECC. IZQUIERDO CALLE
9.23			1.060	2,311.434	
15.93			1.380	2,311.114	
21.00			1.495	2,310.999	
21.79			1.952	2,310.542	
22.91			2.680	2,309.814	
23.60			2.160	2,310.334	
24.48			1.892	2,310.602	
29.00			1.560	2,310.934	
34.20			1.173	2,311.321	
42.24	5.02	2317.354	0.160	2,312.334	
45.00			4.613	2,312.741	
53.00			2.885	2,314.469	
59.40	3.815	2321.139	0.030	2,317.324	
62.20			3.176	2,317.963	
65.70			1.320	2,319.819	
67.60			0.192	2,320.947	
0+100	2.369	2335.031	0.394	2,320.745	
0.50			2.461	2,332.570	
4.67			1.573	2,333.458	SECC. IZQUIERDO O. CALLE
10.43			1.487	2,333.534	ESTACIONAMIENTO
10.86			1.307	2,333.724	S/GUARNICION
10.87			1.519	2,333.512	A. GUARNICIÓN
14.43			2.300	2,332.731	S/ BORDO
14.73			2.530	2,332.501	
15.50			2.671	2,332.360	
16.41			2.548	2,332.483	
16.80			2.331	2,332.700	
23.34			2.171	2,332.660	
27.30			1.820	2,333.211	
32.75			1.068	2,333.943	
35.00	5.432	2318.309	0.750	2,334.281	
40.60			4.585	2,313.714	
45.90			3.306	2,315.003	
51.10			1.500	2,316.809	
53.50			0.067	2,318.242	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+120	1.694	2314.335		2,312.625	SECC. DER.
1.15			1.710	2,312.625	A. GUARNICION
4.10			1.675	2,312.660	SECC. IZQ.
5.00			1.643	2,312.692	
11.12			1.782	2,312.553	O. ESTACIONAMIENTO
13.40			2.793	2,311.542	S/BORDO
13.90			2.950	2,311.385	O. F.
14.20			2.988	2,311.347	O.F.
14.43			2.988	2,311.337	O.F.
14.84			2.744	2,311.591	S/BORDO
24.25			2.162	2,312.173	
26.80			1.880	2,312.455	
30.00	4.153	2317.375	1.113	2,313.222	
34.84			3.125	2,314.250	
40.70			1.047	2,316.328	JUNTO CASA
0+140	1.585	2314.792		2,313.207	SECC. DER.
1.20			1.615	2,313.177	A. GUARNICIÓN
1.20			1.508	2,313.284	ARRIBA GUARN.
3.15			1.528	2,313.264	JUNTO BARDA
4.30			1.586	2,313.206	SECC. IZQ O. CALLE
5.00			1.594	2,313.198	EXTRE. ESTACIONAMIENTO
11.75			1.498	2,313.294	
11.95			1.514	2,313.278	
13.73			1.718	2,313.074	
16.02			2.830	2,311.962	S/BARDA
16.35			3.081	2,311.711	
16.62			3.095	2,311.697	
17.38			3.123	2,311.669	
17.70			2.941	2,311.851	
21.58			2.202	2,312.590	
28.65			1.865	2,312.927	
30.00			1.647	2,313.145	
34.15	4.208	2318.43	0.590	2,314.202	
39.20			3.133	2,315.297	
45.40			0.595	2,317.835	
47.60			0.082	2,318.348	JUNTA CASA
0+160	1.34	2315.086		2,313.746	
5.00			1.466	2,313.620	SECC. IZQ.
12.00			1.462	2,313.624	INICIO TALUD
15.35			2.681	2,312.405	S/BARDA
15.58			2.950	2,312.136	
15.90			2.962	2,312.104	
16.40			2.977	2,312.109	
16.80			2.741	2,312.345	
21.95			2.852	2,312.234	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
25.10			1.928	2,313.158	SECC. IZQ.
33.50			1.746	2,313.340	
36.40			1.015	2,314.071	
37.40	4.78	2319.391	0.475	2,314.611	
44.13			3.150	2,316.241	
45.79			1.965	2,317.426	
50.20	5.06	2324.075	0.376	2,319.015	
52.90			3.982	2,320.093	
58.00			1.280	2,322.795	INICIA TALUD
0+160	2.171	2515.917		2,313.746	SECC. DERECHA
0.30			2.164	2,513.753	
10.00			2.006	2,513.911	
13.75			1.508	2,514.409	
16.50			0.805	2,515.112	
19.50	4.583	2320.109	0.391	2,515.526	
25.00			2.847	2,317.262	
28.20			2.004	2,318.105	
34.10	4.904	2325.272	0.259	2,319.850	
44.00			0.334	2,324.938	
0+180	4.305	2318.656		2,314.351	SECC. DERECHA
0.30			4.296	2,314.360	ORI. CAMINO
5.60			3.885	2,314.991	
8.20			2.263	2,316.393	
13.50			1.078	2,317.578	
POZO-1			2.019	2,316.637	
16.70	4.388	2322.755	0.289	2,318.367	
20.50			2.964	2,319.791	
25.00			1.600	2,321.155	
POZO-2			3.935	2,318.620	
POZO-3			2.166	2,320.589	
POZO-4			0.467	2,322.288	
0+180	1.493	2315.844		2,314.351	SECC. IZQ.
5.00			1.536	2,314.308	
8.00			2.477	2,313.367	
13.15			3.018	2,312.826	
19.20			2.831	2,313.013	
19.45			3.105	2,312.739	
19.90			3.132	2,312.712	
20.30			3.175	2,312.669	
21.70			2.923	2,312.921	
28.00			2.936	2,312.908	
30.00	4.890	2318.207	2.527	2,313.317	
32.85			4.747	2,313.460	
38.50			3.708	2,314.499	
46.40			2.020	2,316.187	
51.00	4.469	2322.224	0.452	2,317.755	
53.30			3.325	2,318.899	
56.60			0.459	2,321.765	
57.60			0.233	2,321.991	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+200	4.688	2319.699		2,315.011	SECC. DERECHO
0.40			4.708	2,314.991	
4.80			4.108	2,315.591	
8.80			2.785	2,316.934	
12.00			1.194	2,318.505	
15.30	3.222	2322.578	0.343	2,319.356	
18.50			2.179	2,320.399	
22.20			1.081	2,321.497	
24.70			0.454	2,322.124	
26.00			0.000	2,322.578	
0+200	0.687	2315.698		2,315.011	SECC. IZQ.
4.55			0.788	2,314.910	
5.00			0.724	2,314.974	
6.10			1.079	2,314.619	
13.35			1.675	2,314.023	
18.30			2.194	2,313.504	
18.70			2.507	2,313.191	
19.00			2.520	2,313.178	
19.30			2.512	2,313.186	
19.70			2.195	2,313.503	
20.20			2.135	2,313.563	
20.40			1.885	2,313.813	
21.50			1.800	2,313.898	
21.80			2.018	2,313.680	
23.15			2.011	2,313.687	
24.60			1.620	2,314.078	
30.00			1.810	2,313.888	
37.30			1.195	2,314.503	
39.75			0.960	2,314.738	
44.35	4.623	2320.271	0.050	2,315.648	
47.50			3.775	2,316.496	
52.00			1.575	2,318.696	
55.00	4.800	2323.071	0.000	2,320.271	
58.00			3.000	2,320.071	
0+220	3.752	2319.308		2,315.557	SECC. DERECHO
0.45			3.757	2,315.552	
1.50			3.527	2,315.782	
6.80			3.177	2,316.132	
16.10	4.821	2323.807	0.323	2,318.986	
19.30			3.585	2,320.222	
21.70			2.613	2,321.194	
23.80			1.262	2,322.525	
26.50			0.254	2,323.553	
27.40	2.352	2325.849	0.310	2,323.497	
29.60			1.605	2,324.244	
34.05			1.320	2,324.529	
40.60			1.108	2,324.741	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+220	0.881	2316.418		2,315.557	SECC. IZQ.
4.75			0.915	2,315.503	
5.45			0.945	2,315.473	
10.50			1.795	2,314.623	
16.30			2.110	2,314.308	
19.35			1.905	2,314.513	
20.50			2.145	2,314.273	
20.76			2.343	2,314.075	
21.25			2.395	2,314.023	
21.70			2.525	2,313.893	
22.15			2.245	2,314.173	
23.00			2.084	2,314.334	
28.00			1.491	2,314.927	
30.00	4.908	2319.984	1.342	2,315.076	
37.10			4.578	2,315.406	
42.70			3.818	2,316.166	
50.50			1.388	2,318.596	
53.50	4.930	2324.858	0.056	2,319.928	
57.00			3.267	2,321.591	
62.00	4.000	2328.703	0.155	2,324.703	
63.50			2.600	2,326.103	
65.50			1.900	2,326.803	
66.50			0.900	2,327.803	
0+240	4.383	2320.458		2,316.075	SECC. DERECHO
0.70			4.383	2,316.075	
8.60			4.275	2,316.183	
14.40			2.700	2,317.758	
17.40			1.594	2,318.864	
19.60	4.470	2324.471	0.457	2,320.001	
24.00			2.268	2,322.203	
26.00			1.550	2,322.921	
29.80			0.504	2,323.967	
39.40	2.978	2327.395	0.054	2,324.417	
42.50			2.740	2,324.655	
45.60			1.320	2,326.075	
47.20			0.000	2,327.395	
0+240	0.298	2316.373		2,316.075	SECC. IZQ.
4.60			0.713	2,315.660	
5.00			0.350	2,316.023	
10.00			1.428	2,314.945	
20.00			4.382	2,311.991	
20.40			1.650	2,314.723	
20.65			1.665	2,314.708	
21.40			1.690	2,314.683	
21.80			1.454	2,314.919	
23.70			0.990	2,315.383	
30.00			0.815	2,315.558	
38.20	4.918	2321.018	0.273	2,316.100	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
40.80			4.432	2,316.586	
48.00			2.736	2,318.282	
50.20	3.420	2323.693	0.745	2,320.273	
53.20			1.415	2,322.278	
54.20	5.000	2327.484	1.209	2,322.484	
59.00			0.700	2,326.784	
0+280	4.782	2321.439		2,316.667	SECC. DERECHO
0.20			4.772	2,316.667	
11.00			4.920	2,316.519	
13.50			4.498	2,316.941	
15.40			2.728	2,318.711	
17.10			2.400	2,319.039	
21.70			0.487	2,320.952	
22.00	4.600	2325.594	0.445	2,320.994	
29.70			1.700	2,323.894	
32.00			1.328	2,324.266	
38.00			1.158	2,324.436	
44.00	3.800	2328.508	0.888	2,324.708	
49.00			1.640	2,326.868	
51.90	1.413	2329.919	0.000	2,328.508	
52.00			1.264	2,328.655	
54.30			1.503	2,328.416	
61.00			1.400	2,328.519	
0+280	0.450	2317.127		2,316.677	SECC. IZQ.
4.55			0.404	2,316.723	
6.00			0.367	2,316.760	
9.70			1.727	2,315.400	
14.80			1.785	2,315.342	
16.10			1.970	2,315.157	
15.90			1.900	2,315.227	
17.50			1.900	2,315.227	
18.00			1.690	2,315.437	
23.00			1.455	2,315.672	
30.00	5.100	2321.027	1.200	2,315.927	
36.70			4.593	2,316.434	
37.75			4.040	2,316.987	
42.50			3.168	2,317.859	
46.70			1.750	2,319.277	
49.00	5.070	2324.347	1.650	2,319.377	
56.00			2.058	2,322.289	
57.80	4.715	2327.672	1.390	2,322.957	
64.00			0.000	2,327.672	
0+280	5.010	2322.191		2,317.181	SECC. DERECHO
0.30			5.010	2,317.181	
6.60			4.565	2,317.626	
9.75			3.935	2,318.256	
15.00			4.530	2,317.661	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
19.00			2.120	2,320.071	SECC. DERECHO
22.40			1.274	2,320.917	
25.50	4.105	2326.239	0.057	2,322.134	
28.50			2.937	2,323.302	
30.00			1.905	2,324.334	
37.75			1.350	2,324.889	
46.00	1.974	2327.22	0.993	2,325.246	
48.00			1.100	2,325.120	
51.00			1.042	2,326.178	
59.30			1.490	2,325.730	
70.00			1.307	2,325.913	
0+280	0.730	2317.611		2,317.181	SECC. IZQ.
4.70			0.290	2,317.321	
6.50			0.325	2,317.286	
11.30			1.842	2,315.769	
15.20			1.722	2,315.889	
15.40			1.960	2,315.651	
16.10			1.980	2,315.631	
16.60			1.963	2,315.648	
17.00			1.770	2,315.841	
19.60			2.030	2,315.581	
22.30			1.315	2,316.296	
24.60			1.650	2,315.981	
30.00			1.250	2,316.361	
35.40			0.785	2,316.846	
39.00	5.230	2322.821	0.020	2,317.591	
47.50			4.250	2,318.571	
53.00			2.353	2,320.488	
56.00			0.639	2,321.982	
PL	4.543	2327.235	0.129	2,322.692	
60.40			3.720	2,323.515	
61.50			2.357	2,324.878	
65.00	4.800	2331.082	0.953	2,326.282	
68.50			2.300	2,328.782	
0+300	4.867	2322.759		2,317.892	SECC. DERECHO
13.95			3.625	-3.625	
20.00			1.350	2,321.409	
22.00	3.890	2326.619	0.030	2,322.729	
27.40			2.210	2,324.409	
35.50			1.695	2,324.924	
46.90			0.632	2,325.987	
50.00			1.560	2,325.059	
60.50			1.430	2,325.189	
71.00			1.605	2,325.014	
74.70			0.600	2,326.019	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+300	1.498	2319.39		2,317.892	SECC. IZQ. O. CAMINO
5.00			1.422	2,317.968	
10.85			1.567	2,317.823	
11.50			2.575	2,316.815	
12.25			2.998	2,316.392	S/BARDA
12.35			3.213	2,316.177	ORILLA FONDO
12.85			3.245	2,316.145	CENTRO FONDO
13.20			3.260	2,316.130	ORILLA FONDO
13.60			2.920	2,316.470	S/BARDA (CERCA)
0+320	1.964	2320.469		2,318.505	SECC. DERECHO
8.30			0.715	2,319.754	
14.15	4.934	2325.349	0.054	2,320.415	
21.55			2.760	2,322.589	
25.65			1.300	2,324.049	
27.50			0.764	2,324.585	
40.90	1.447	2326.773	0.023	2,325.326	
62.00			1.461	2,325.312	
66.00			1.400	2,325.373	
78.00			1.360	2,325.413	
81.50			0.660	2,326.113	
0+320	1.420	2319.925		2,318.505	SECC. IZQ.
5.00			1.420	2,318.505	
6.35			1.493	2,318.432	
9.10			2.643	2,317.282	
9.55			3.103	2,316.822	
9.85			3.133	2,316.792	
10.30			3.095	2,316.830	
10.65			2.750	2,317.175	
15.60			2.570	2,317.355	
17.30			2.945	2,316.980	
19.70			2.654	2,317.271	
27.00			2.650	2,317.275	
30.00			2.240	2,317.685	
43.70	6.520	2325.383	1.062	2,318.863	
49.50			4.020	2,321.363	
54.50			1.340	2,324.043	
58.00	5.000	2330.383	0.000	2,325.383	
64.50			1.500	2,326.883	
0+340	1.585	2320.599		2,319.014	SECC. IZQ.
4.50			1.516	2,319.083	
6.66			1.570	2,319.029	
8.90			2.643	2,317.956	
11.20			2.860	2,317.739	S/BARDA
11.40			3.096	2,317.503	ORILLA FONDO
12.00			3.161	2,317.438	O. FONDO
13.10			3.138	2,317.461	S/BARDA
13.70			2.727	2,317.872	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
25.00			2.600	2,317.999	
30.00			2.320	2,318.279	
42.15	5.745	2325.519	0.825	2,319.774	
54.00	4.000	2328.119	1.400	2,324.119	
58.00	3.000	2324.119	2.000	2,326.119	
64.00			0.950	2,323.169	
0+340	4.230	2323.249		2,319.014	SECC. DERECHO
1.40			3.965	2,319.284	
15.60			2.730	2,320.519	
21.00	4.395	2327.006	0.633	2,322.616	
25.30			2.915	2,324.091	
42.20			1.410	2,325.596	
62.00			1.620	2,325.366	
0+360	0.845	2320.409		2,319.564	SECC. IZQ.
4.50			0.896	2,319.513	
5.70			0.763	2,319.646	
8.90			1.570	2,318.839	
13.10			2.033	2,318.376	
13.50			2.397	2,318.012	
13.70	1.420	2319.925	2.437	2,317.972	
14.00			2.290	2,317.635	
14.30			2.012	2,317.913	
21.20			1.825	2,318.100	
27.00			1.660	2,318.265	
30.00	4.000	2322.844	1.565	2,318.360	
38.00	3.000	2323.344	2.500	2,320.344	
95.00	3.500	2325.344	1.500	2,321.844	
52.00			1.500	2,323.844	
56.00	4.500	2328.844	1.000	2,324.344	
60.00			3.000	2,325.844	
65.00			1.500	2,327.344	
69.00			0.000	2,328.844	
0+360	3.725	2323.289		2,319.564	SECC. DERECHO
0.50			3.720	2,319.569	
2.50			3.320	2,319.969	
11.00			2.465	2,320.824	
25.00			1.390	2,321.869	
30.20	4.457	2326.826	0.920	2,322.369	
35.20			2.153	2,324.673	
38.50			1.340	2,325.486	
50.50			1.405	2,325.421	
63.50			1.490	2,325.336	
67.30			1.250	2,325.576	
70.50	4.200	2331.526	0.000	2,326.826	
77.50	3.500	2332.526	2.000	2,329.526	
80.00			1.300	2,331.226	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+380	1.463	2321.619		2,320.156	SECC. IZQ.
4.40			1.482	2,320.137	
6.70			1.420	2,320.199	
11.80			2.596	2,319.023	
12.25			2.930	2,318.689	
12.60			2.942	2,318.677	
13.00			2.925	2,318.694	
13.70			2.400	2,319.219	
30.00			1.840	2,319.779	
34.70	5.000	2326.619	0.000	2,321.619	
39.50			2.500	2,324.119	
40.50	4.500	2328.369	2.750	2,323.869	
44.00			3.000	2,325.369	
50.00			2.000	2,326.369	
56.00			1.000	2,327.369	
60.00			0.000	2,328.369	
0+380	3.770	2323.926		2,320.156	
0.70			3.765	2,320.161	
25.00			1.800	2,322.126	
33.75			1.305	2,322.621	
PL	3.664	2327.305	0.285	2,323.641	
40.00			2.097	2,325.208	
48.60			1.430	2,325.875	
64.00			0.922	2,326.383	
67.60	4.670	2331.975	0.000	2,327.305	
74.00			0.848	2,331.127	
75.50			0.963	2,331.012	
78.25			1.180	2,330.795	
80.70			0.750	2,331.225	
0+400	1.500	2322.184		2,320.684	SECC. IZQ
4.60			1.510	2,320.674	
8.20			1.535	2,320.649	
11.60			2.852	2,319.332	
13.00			2.977	2,319.207	
13.30			3.113	2,319.071	
13.60			3.159	2,319.025	
14.20			3.250	2,318.934	
14.50			2.942	2,319.242	
22.40			2.840	2,319.344	
27.40			2.245	2,319.939	
30.00			1.750	2,320.434	
33.00	5.000	2327.184	0.000	2,322.184	
38.00			2.600	2,324.584	
39.50	4.500	2329.034	2.650	2,324.534	
43.50	3.300	2330.334	2.000	2,327.034	
50.00			1.800	2,328.534	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+400	2.438	2323.122		2,320.684	SECC. DERECHO
0.50			2.425	2,320.697	
5.60			1.848	2,321.274	
15.00			1.440	2,321.682	
25.00	4.557	2327.024	0.655	2,322.467	
33.00			4.162	2,322.862	
41.00			3.071	2,323.953	
43.00			2.107	2,324.917	
47.40			0.808	2,326.216	
50.00			0.868	2,326.136	
57.00	2.681	2329.665	0.040	2,326.964	
62.70			2.003	2,327.662	
65.40			1.146	2,328.519	
69.00			0.363	2,329.302	
0+419.40	1.582	2322.807		2,321.225	SECC. IZQ
4.50			1.567	2,321.240	O. CAMINO
9.70			1.485	2,321.322	TERMINA CAMINO
13.10			2.758	2,320.049	O. BARDA
13.20			2.990	2,319.817	
14.10			3.077	2,319.730	
15.00			2.935	2,319.872	
15.90			2.838	2,319.969	
22.50			2.797	2,320.010	
30.00			2.175	2,320.632	
37.00	5.000	2327.622	0.185	2,322.622	
41.10			3.100	2,324.522	
42.60	5.000	2329.562	3.060	2,324.562	
49.20	5.000	2333.362	1.200	2,326.362	
53.00			2.000	2,331.362	
56.00			0.000	2,333.362	BARDA CASA
0+419.4	2.835	2324.06		2,321.225	SECC. DERECHO
1.00			2.850	2,321.210	ORILLA CAMINO
4.50			2.300	2,321.760	
19.30			1.430	2,322.630	
25.00	3.585	2326.449	1.196	2,322.864	
38.70			2.354	2,324.095	
50.00	2.953	2329.315	0.087	2,326.362	
54.50			1.933	2,327.382	
59.80			1.205	2,328.110	
PI-11	1.411	2323.437		2,322.026	SECC. IZQ.
5.60			1.515	2,321.922	ORILLA CAMINO
12.00			1.402	2,322.035	
14.10			2.545	2,320.892	S/BARDA
14.25			2.910	2,320.527	O. FONDA
14.70			2.887	2,320.550	
15.40			2.792	2,320.645	
15.60			2.700	2,320.737	S/BARDA

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
24.00			2.775	2,320.662	
37.00			1.660	2,321.777	
41.00	4.500	2326.977	0.960	2,322.477	
45.50			2.300	2,324.677	
48.00	4.300	2329.477	1.800	2,325.177	
51.00			2.000	2,327.477	
53.50			0.500	2,328.977	
60.00					BARDA CASA
PI-11	3.085	2325.111		2,322.026	SECC. DERECHO
14.25			2.222	2,322.889	
17.35			2.049	2,323.062	
21.00			1.395	2,323.716	
25.00			0.636	2,324.475	
28.00	2.946	2327.982	0.075	2,325.036	
37.00			1.430	2,326.552	
41.00	2.464	2330.426	0.020	2,327.962	
45.30			1.390	2,329.036	
48.00			0.000	2,330.426	
PI-11	4.680	2326.866		2,322.276	SECC. DERECHO
4.10			4.478	2,322.478	
4.85			4.048	2,322.908	S/RAMPA
9.75			3.895	2,323.061	
9.85			3.437	2,323.519	S/ PIEDRA
20.00			3.178	2,323.778	
28.70			1.395	2,325.561	
33.50	2.723	2329.632	0.047	2,326.909	
39.50			0.380	2,329.252	
PI-12	0.965	2324.088		2,323.123	SECC. IZQ.
5.20			1.125	2,322.963	ORILLA CAMINO
6.90			1.220	2,322.868	S/BARDA
8.75			2.386	2,321.722	ORILLA FONDO
9.30			2.698	2,321.390	
9.45			2.678	2,321.410	
9.95			2.572	2,321.516	
10.30			2.375	2,321.713	S/BARDA
21.70			2.108	2,321.860	
30.00	4.090	2327.266	0.912	2,323.176	
31.70			3.565	2,323.701	
37.00			1.360	2,325.906	
39.30	5.000	2330.906	0.018	2,327.248	
44.00			2.600	2,328.306	
PI-12	2.888	2325.989		2,323.123	SECC. DERECHO
6.70			2.390	2,323.509	
12.30			2.270	2,323.719	
19.60			1.335	2,324.654	
24.50	3.716	2329.689	0.016	2,325.973	
30.70			1.440	2,328.249	
34.30			0.000	2,329.689	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
2 MT.+ PI-12	2.262	2326.296		2,324.034	SECC. DERECHO
0.70			2.253	2,324.043	
9.00			1.806	2,324.490	
15.00			1.365	2,324.931	
18.00	3.461	2329.568	0.189	2,326.107	
22.70			1.716	2,327.852	
26.70			0.180	2,329.388	
2M. +PI-12	1.286	2325.32		2,324.034	SECC. IZQ.
5.00			1.440	2,323.880	
5.60			1.380	2,323.940	
5.70			1.726	2,323.594	
7.85			2.166	2,323.134	
8.47			2.852	2,322.468	
8.80			3.001	2,322.319	
9.20			2.939	2,322.381	
9.50			2.112	2,323.208	
17.00			2.326	2,322.994	
24.36			2.135	2,323.185	
27.45			1.955	2,323.365	
29.00	4.500	2329.4	0.420	2,324.900	
33.50			3.000	2,326.400	
35.00			2.600	2,326.800	
37.00	5.000	2333.1	1.300	2,328.100	
39.00			2.450	2,330.650	
45.00			0.000	2,333.100	
0+540	3.645	2328.272		2,324.627	SECC.DERECHO
0.70			3.651	2,324.621	ORILLA CAMINO
7.00			3.710	2,324.562	
10.50			3.284	2,324.988	
15.30			0.790	2,327.482	
18.30	4.500	2332.635	0.137	2,328.135	
22.00			3.000	2,329.635	
25.00			2.000	2,330.635	
0+540	3.059	2328.147		2,325.088	SECC. IZQ
0.50			3.060	2,325.087	S/BARDA
8.30			1.980	2,326.167	
11.70	2.725	2330.494	0.378	2,327.769	
15.00			1.428	2,329.066	
17.00	5.000	2334.012	1.482	2,329.012	
18.50			2.000	2,332.012	
0+560	1.325	2326.413		2,325.088	
4.60			1.532	2,324.881	
6.65			2.525	2,323.888	
6.90			2.880	2,323.533	
7.15			2.872	2,323.541	
7.50			2.835	2,323.578	
7.80			2.455	2,323.958	
8.55			1.726	2,324.687	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
9.50			2.202	2,324.211	
21.80			2.550	2,323.863	
29.30			2.300	2,324.113	
31.00			0.565	2,325.848	
34.00	5.000	2331.168	0.245	2,326.168	
42.00	5.000	2334.168	2.000	2,329.168	
46.00			1.000	2,333.168	
52.00			0.972	2,333.196	
0+580	3.040	2328.548		2,325.508	SECC.DERECHO
0.90			3.015	2,325.533	
3.50			2.712	2,325.836	
9.00			1.490	2,327.058	
11.50	4.500	2333.048	0.000	2,328.548	
14.00			3.000	2,330.048	
16.50			1.500	2,331.548	
0+600	1.645	2327.679		2,328.034	SECC. DERECHO
1.60			1.620	2,328.059	
7.00			1.340	2,328.339	
12.00	4.600	2331.029	1.250	2,326.429	
15.00	4.250	2333.279	2.000	2,329.029	
18.00			2.750	2,328.279	
0+600					SECC IZQ.
3.95	3.845	2328.272			
7.80			3.651	2,324.621	ORILLA CAMINO
8.00			3.710	2,324.562	
8.80			3.284	2,324.988	
9.20			0.790	2,327.482	
9.40	4.500	2332.635	0.137	2,328.135	
				2,332.635	
				2,332.635	
0+540	3.059	2328.147		2,325.088	SECC. IZQ
0.50			3.060	2,325.087	S/BARDA
8.30			1.980	2,326.167	
11.70	2.725	2330.494	0.378	2,327.769	
15.00			1.428	2,329.066	
17.00	5.000	2334.012	1.482	2,329.012	
18.50			2.000	2,332.012	
0+560	1.325	2326.413		2,325.068	
4.60			1.532	2,324.881	
6.65			2.525	2,323.888	
6.90			2.880	2,323.533	
7.15			2.872	2,323.541	
7.50			2.835	2,323.578	
7.80			2.455	2,323.958	
8.55			1.728	2,324.687	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+600	1.645	2327.679		2,326.034	SECC. DERECHO
1.60			1.600	2,326.079	ORILLA CAMINO
7.00			1.340	2,326.339	
12.00	4.600	2331.029	1.250	2,326.429	
15.00	4.250	2333.279	2.000	2,329.029	
18.00			2.750	2,330.529	
0+600	1.645	2327.679		2,326.034	SECC. IZQ
3.95			1.714	-1.714	ORILLA CAMINO
7.60			2.693	-2.693	S/BARDA
8.00			2.900	-2.900	ORILLA FONDO
8.60			2.903	-2.903	
9.20			2.905	-2.905	
9.40			2.400	-2.400	S/BARDA
0+620	1.985	2328.571		2,326.586	SECC. IZQ
4.60			2.031	2,326.540	ORILLA CAMINO
6.70			3.043	2,325.528	S/BARDA
7.00			3.251	2,325.320	ORILLA FONDO
7.30			3.300	2,325.271	CENTRO FONDO
7.65			3.325	2,325.248	ORILLA FONDO
8.08			3.035	2,325.536	S/BARDA
8.45					CERCA PIEDRA
0+620	1.985	2328.571		2,326.586	SECC. DERECHO
1.00			1.947	2,326.624	ORILLA CAMINO
7.60			1.234	2,327.337	
9.20			0.821	2,327.750	
12.30			0.743	2,327.628	
15.00	1.727	2330.193	0.105	2,328.466	
21.65			0.000	2,330.193	
0+640	1.677	2328.747		2,327.070	SECC. IZQ
6.60			1.745	2,327.002	ORILLA CAMINO
8.00			1.540	2,327.207	S/BARDA
8.60			1.838	2,326.909	CERCA PIEDRA
0+640	1.677	2,328.747		2,327.070	SECC. DERECHO
0.60			1.588	2,327.149	ORILLA CALLE
4.80			1.497	2,327.250	TERMINA ESTACIONAM.
5.10			1.390	2,327.357	
11.00			1.158	2,327.589	
15.00			0.790	2,327.957	
17.60	5.010	2333.602	0.155	2,328.592	
24.30			3.336	2,330.266	
30.00			1.420	2,332.182	
33.00			0.000	2,333.602	
0+660	1.540	2329.05		2,327.510	SECC. IZQ
6.80			1.645	2,327.405	TERMINA CALLE
8.30			1.745	2,327.305	
10.50			1.938	2,327.112	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	∧	(-)	ELEV.	OBS.
0+660	1.540	2329.05		2,327.510	SECC. DERECHO
4.70			1.418	2,327.632	TERM. ESTACIONAMIENT
0+680	1.650	2329.58		2,327.930	SECC. IZQ.
6.85			1.705	2,327.875	GUARNICION
9.10			1.898	2,327.682	S/BARDA
9.50			2.130	2,327.450	ORILLA FONDO
9.80			2.150	2,327.430	CENTRO FONDO
10.15			2.130	2,327.450	ORILLA FONDO
10.60			1.875	2,327.705	S/BARDA
0+680	1.650	2,329.580		2,327.930	
4.85			1.566	2,328.014	GUARNICION
PI-15	1.492	2330.937		2,329.445	SECC. IZQ
6.37			1.565	2,329.372	GUARNICION
7.05			1.760	-1.760	S/BARDA
7.50			2.100	-2.100	ORILLA FONDO
7.80			2.133	-2.133	CENTRO FONDO
8.10			2.122	-2.122	ORILLA FONDO
8.45			1.822	-1.822	S/BARDA
9.90			1.273	-1.273	R98 JUNTO BARDA
PI-15	1.492	2,325.937		2,324.445	SECC. DERECHO
0.50				2,325.937	ORILLA CALLE
4.75			1.947	2,323.990	TERMINESTACIONAMIEN
17.85	3.378	2334.037	1.234	2,324.703	
19.75			0.821	2,333.216	
25.00			0.743	2,333.294	
30.25	2.562	2336.599	0.105	2,333.932	
37.50	3.900	2339.674	0.000	2,336.599	
40.00				2,339.674	
42.00				2,339.674	
0+760	1.526	2331.578		2,330.052	SECC. IZQ
6.52			1.838	-1.838	GUARNICION
6.87					S/BARDA
7.03	1.677	2,328.747		2,327.070	ORILLA FONDO
7.27			1.598	2,327.149	CENTRO FONDO
7.55			1.497	2,327.250	ORILLA FONDO}
7.90			1.390	2,327.357	S/BORDO
8.47			1.158	2,327.589	BARDA
0+760	1.526	2,331.578		2,330.052	SECC. DERECHO
0.35			1.504	2,330.074	ABAJO GUARNICION
0.35			1.385	2,330.193	ARRIBA GUARNICION
2.35			1.303	2,330.275	TERMINA BANQUETA
7.60	4.292	2335.649	0.221	2,331.357	
14.70	3.400	2338.642	0.407	2,335.242	MURO PIEDRA
15.50			1.400	2,337.242	
19.50			1.350	2,337.292	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+780	3.200	2333.722		2,330.522	SECC. IZQ.
6.80			3.115	2,330.607	ABAJ0 GUARNICION
7.70			3.358	2,330.364	S/BARDA
7.70			3.644	2,330.078	ORILLA FONDO
8.00			3.671	2,330.051	CENTRO FONDO
8.25			7.643	2,326.079	ORILLA FONDO
8.80			3.294	2,330.428	S/BARDA
11.80			2.915	2,330.807	JUNTO BARDA
0+780	3.200	2,333.722		2,330.522	SECC. DERECHO
0.20			3.170	2,330.552	ABAJ0 GUARNICION
0.20			3.000	2,330.722	ARRIBA GUARNICION
2.10			2.910	2,330.812	TERMINA BANQUETA
11.60	5.675	2338.964	0.330	2,333.392	
19.50			2.743	2,336.221	
23.70			0.279	2,338.685	
24.50			0.445	2,338.519	
27.50			0.170	2,338.794	
0+800	3.120	2334.314		2,331.204	SECC. IZQ
6.85			3.108	2,331.206	ABAJ0 GUARNICION
7.41			3.620	2,330.694	S/BARDA
7.90			3.83	2,330.484	ARRIBA FONDO
8.10			3.898	2,330.416	CENTRO FONDO
8.45			3.862	2,330.452	ORILLA FONDO
9.05			3.100	2,331.214	S/BARDA
13.35			3.040	2,331.274	JUNTO CERCA
0+800	3.110	2,334.314		2,331.204	SECC. DERECHO
0.10			3.100	2,331.214	ABAJ0 GUARNICION
0.10			2.951	2,331.363	ARRIBA GUARNICION
2.10			2.880	2,331.434	TERMINA BANQUETA
6.40			1.450	2,332.864	
13.30			1.063	2,333.251	ABAJ0 MURO
13.30			0.495	2,333.819	ARRIBA MURO
15.40	4.431	2338.745	0.000	2,334.314	
20.30			1.896	2,337.049	
25.00			1.378	2,337.367	
30.00			0.725	2,338.020	
0+820	1.413	2333.394		2,331.981	SECC. IZQ
6.95			1.435	2,331.959	TERMINA CALLE
9.10			1.375	2,332.019	JUNTO PUERTA
0+820	1.413	2,333.394		2,331.981	SECC. DERECHO
0.40			1.383	2,332.011	ABAJ0 GUARNICION
0.40			1.253	2,332.141	ARRIBA GUARNICION
2.40			1.205	2,332.189	TERMINA BANQUETA
2.40	4.900	2337.732	0.562	2,332.832	S/MURO
8.70			4.370	2,333.362	
16.50			3.044	2,334.688	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+820					
23.00			0.332	2,337.400	
27.60	3.500	2341.204	0.028	2,337.704	
30.00			3.200	2,338.004	
1+PI-26	4.503	2345.406		2,340.903	SECC. DERECHO
3.20			4.335	2,341.071	
3.90			3.500	2,341.906	
11.20			0.000	2,345.406	
15.20			0.000	2,345.406	
1+PI-26	4.503	2345.406		2,340.903	SECC. IZQ
2.67			4.588	2,340.818	
2+PI-26	6.257	2347.142		2,340.885	SECC. IZQ
2.60			6.332	2,340.810	
2+PI-26	6.257	2347.142		2,340.885	SECC. DERECHO
3.10			6.157	2,340.985	
3.40			4.900	2,342.242	
5.95			4.090	2,343.052	
10.45			1.188	2,345.974	
12.65			0.829	2,346.313	
PL	5.040	2352.104	0.078	2,347.064	
16.80			4.300	2,347.804	
17.20			3.350	2,348.754	
23.00	5.095	2357.096	0.103	2,352.001	
25.65			2.546	2,354.550	
29.80			0.720	2,356.376	
33.90			0.910	2,356.186	
PL	4.545	2361.219	0.422	2,356.674	
38.20			9.115	2,352.104	
42.65			1.667	2,359.552	
43.65			1.492	2,359.727	JUNTO CERCA
PI-27	6.015	2346.938		2,340.923	SECC. IZQ
2.45			4.385	2,342.553	
PI-27	6.015	2,346.938		2,340.923	SECC. DERECHO
1.50			6.000	2,340.938	ARRIBA ABAJO
1.50			4.645	2,342.293	
3.60			4.306	2,342.630	
9.20			1.447	2,345.491	
12.25			0.933	2,346.005	
14.45			0.401	2,346.537	
PL	5.820	2,352.667	0.071	2,346.867	
18.00			4.244	2,348.443	
21.45			2.644	2,350.043	
23.70			1.292	2,351.395	
PL	4.572	2357.113	0.146	2,352.541	
27.00			3.600	2,353.513	
31.70	2.400	2358.576	0.937	2,356.176	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-27					
33.50			1.357	2,357.219	
38.50			1.128	2,357.448	
PL	4.582	2362.681	0.421	2,358.155	
43.50			1.224	2,361.457	MURO ARRIBA
PI-28	5.955	2346.879		2,340.924	SECC. IZQ
3.44			5.990	2,340.889	
PI-28	5.955	2346.879		2,340.924	SECC. DERECHO
2.50			5.955	2,340.924	
3.40			4.940	2,341.939	
9.20			2.813	2,344.066	
13.85			1.446	2,345.433	
18.75	6.632	2353.461	0.050	2,346.829	
23.65			4.102	2,349.359	
28.25			1.434	2,352.027	
PL	4.809	2357.753	0.517	2,352.944	
35.00			1.893	2,355.860	
38.30			1.380	2,356.373	
PL	3.556	2361.22	0.089	2,357.664	
44.45			1.449	2,359.771	
47.00			1.620	2,359.600	
49.45			1.22	2,360.000	
PL	3.653	2,364.613	0.260	2,360.960	
53.55			1.282	2,363.331	
58.60			1.135	2,363.478	
58.55			0.758	2,363.855	MURO
7.65 - PI-29					SECC. IZQ
PI-29	3.735	2344.972		2,341.237	
CRUZ			4.040	2,340.932	
1.70			4.080	2,340.892	
7.65 - PI-29	4.040	2344.972		2,340.932	SECC. DERECHO
9.25			3.672	2,341.300	
9.35			2.811	2,342.161	
12.50			2.323	2,342.649	
18.40	4.344	2,349.184	0.132	2,344.840	
26.95			3.037	2,346.147	
34.95			0.375	2,348.809	
PL	4.778	2353.956	0.006	2,349.178	
37.45			2.931	2,351.025	
40.00			2.090	2,351.866	
PL	5.075	2,358.995	0.036	2,353.920	
43.65			3.785	2,355.210	
44.85			3.375	2,355.620	
50.45			2.612	2,356.363	
55.65			1.603	2,357.392	
59.60			1.212	2,357.783	
62.50			0.022	2,358.973	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
1 + PI-30	3.455	2346.214		2,342.759	SECC. IZQ
4.20			3.394	2,342.820	
8.25			2.810	2,343.404	
15.25			2.430	2,343.784	
18.15			1.595	2,344.619	
21.10	5.000	2350.839	0.375	2,345.839	
22.85			2.000	2,348.839	
1 + PI-30	3.455	2346.214		2,342.759	SECC. DERECHO
0.20			3.945	2,342.269	BARDA DGCOH
3 + PI-30	2.935	2,347.691		2,344.756	SECC. DERECHO
2.70			3.020	2,344.671	
3 + PI-30	2.935	2347.591		2,344.756	SECC. IZQ
3.90			3.184	2,344.407	
6.10			2.935	2,344.656	
7.10			2.591	2,345.000	
8.90			2.444	2,345.147	
12.30	1.663	2348.762	0.592	2,346.999	
17.00			1.410	2,347.352	
19.20			0.842	2,347.920	
20.70	4.500	2353.262	0.000	2,348.762	
23.90			3.000	2,350.262	
24.90	5.000	2355.762	2.500	2,350.762	
27.10	5.000	2360.662	0.100	2,355.662	
28.10			4.700	2,355.962	
31.95	4.000	2362.962	1.700	2,358.962	
32.60			2.800	2,360.162	
33.60			2.550	2,360.412	CENTRO MURO
PI-31	7.100	2352.709		2,345.809	SECC. IZQ
2.25			7.100	2,345.609	
3.55			6.620	2,346.089	
4.25			7.120	2,345.589	
4.95			6.555	2,346.154	
12.85			4.325	2,348.384	
17.85	5.000	2,357.709	0.000	2,352.709	
19.85			3.500	2,354.209	
23.35			0.000	2,357.709	
29.30					JUNTO MURO

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-32	2.153	2346.08		2,343.927	SECC. IZQ.
9.00			1.854	2,344.226	
23.10			1.075	2,345.005	
25.00			0.653	2,345.427	
29.25			0.050	2,346.030	
0+020	1.178	2344.971		2,343.793	SECC. DERECHA
9.70			1.439	2,343.532	GUARNICION
10.40			1.758	2,343.213	
14.90			3.453	2,341.518	
16.90			3.805	2,341.166	
17.40			4.621	2,340.350	
20.90			4.870	2,340.101	
0+020	2.794	2346.587		2,343.793	SECC. IZQ
7.60			2.455	2,344.132	
13.40			1.971	2,344.616	
20.00			0.347	2,346.240	
24.50			3.000	2,343.587	
28.50			1.000	2,345.587	
0+040	1.220	2344.544		2,343.422	SECC. DERECHA
10.65			1.35	2,343.194	S/ GUARNICION
10.70			1.565	2,342.979	TERRENO
16.20			4.342	2,340.202	
19.00			4.445	2,340.099	
21.00			5.050	2,339.494	
0+040	5.028	2348.45		2,343.422	SECC. IZQ.
3.40			4.668	2,343.782	
11.00			1.500	2,346.950	
13.30	4.587	2352.887	0.150	2,348.300	
18.00			1.470	2,351.417	
21.60	4.153	2356.718	0.322	2,352.565	
30.40			1.281	2,355.437	
37.15			1.463	2,355.255	
PL	3.391	2359.361	0.748	2,355.970	
40.55			1.391	2,357.970	
44.30			1.178	2,358.183	
0+060	1.120	2344.287		2,343.167	SECC. DERECHO
9.30			1.482	2,342.805	
12.30			2.998	2,341.289	
15.70			3.984	2,340.303	
16.70			4.009	2,340.278	
18.50			4.957	2,339.330	MURO, MALLA
0+060	5.154	2348.321		2,343.167	SECC. IZQ
1.60			4.930	2,343.391	
8.40			1.39	2,346.931	
10.00	4.955	2353.051	0.225	2,346.096	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
12.50			2.846	2,350.205	
18.10	3.461	2358.378	0.134	2,352.917	
25.00			1.235	2,355.143	
29.10			1.555	2,354.823	
31.90	2.937	2359.062	0.239	2,356.145	
32.70			2.250	2,356.832	
39.80			1.063	2,358.019	MURO, CERCA
0+80	1.431	2344.266		2,342.855	SECC. DERECHO
7.90			1.413	2,342.873	GUARNICION
8.50			1.568	2,342.718	
11.30			2.880	2,341.406	
14.20			3.345	2,340.941	
15.90			4.050	2,340.236	
18.10			4.440	2,339.846	
20.60			4.370	2,339.916	
0+080	1.677	2357.097		2,355.420	SECC. IZQ.
9.10			1.450	2,355.647	
12.70			3.743	2,353.354	
16.60	0.195	2353.787	3.505	2,353.592	
29.30	0.292	2349.389	4.690	2,349.097	
32.10			1.164	2,348.225	
36.66	0.716	2,345.945	4.160	2,349.627	
40.46			2.614	2,343.331	
47.06			3.090	2,342.855	
PI-33-A	1.146	2343.856		2,342.710	DIRECCION PI-32
6.10			1.864	2,341.992	
13.00			1.390	2,342.466	
16.00			3.100	2,340.756	
PI-33-B	1.146	2343.856		2,342.710	DE FRENTE
4.70			1.750	2,342.106	
12.30			2.110	2,341.746	
16.65			2.535	2,341.321	
18.60			3.620	2,340.236	
0+120	1.256	2346.029		2,344.773	SECC. DERECHO
3.50			1.353	2,344.676	
7.30			2.940	2,343.089	
9.10			4.220	2,341.809	
11.00			4.842	2,341.187	
0+120	4.548	2349.319		2,344.773	SECC. IZQ
1.90			4.418	2,344.901	
12.20	4.022	2353.281	0.060	2,349.259	
17.80			1.752	2,351.529	
22.90	5.000	2357.031	1.250	2,352.031	
27.90			2.100	2,354.931	
38.30			2.500	2,354.531	MURO CERCA

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+140	0.295	2347.417		2,347.122	SECC. DERECHO
2.95			0.393	2,347.024	
12.60	0.468	2343.203	4.682	2,342.735	
17.70	0.414	2340.728	2.889	2,340.314	
18.50			0.227	2,340.501	
22.60			2.506	2,338.222	
26.20			3.464	2,337.264	
30.15	0.472	2337.285	3.915	2,336.813	
31.40			1.638	2,335.647	
38.00	0.930	2,334.868	3.347	2,333.938	
45.80			2.772	2,332.096	
0+140	4.394	2351.516		2,347.122	SECC. IZQ
6.25			3.827	2,347.689	
9.15			2.923	2,348.593	
11.90			0.830	2,350.688	
12.90			0.803	2,350.713	
PL	4.268	2355.696	0.088	2,351.428	
14.45			3.856	2,351.840	
19.45			1.628	2,354.068	
26.85			1.150	2,354.546	
PI-34	4.593	2352.421		2,347.828	SECC. IZQ
2.55			4.070	2,348.351	
3.91			3.236	2,349.185	
5.46			2.127	2,350.294	
6.91			1.638	2,350.783	
11.16	2.437	2354.462	0.396	2,352.025	
12.91			1.364	2,353.096	
15.41			0.635	2,353.827	MURO, CERCA
0+180	4.583	2353.557		2,348.974	SECC. IZQ
4.40			3.998	2,349.559	
7.10			2.211	2,351.346	
9.30			0.819	2,352.738	
0+180	1.008	2349.962		2,348.974	SECC. DERECHO
1.20			0.985	2,348.997	
6.20	0.464		4.363	2,345.619	
10.90	0.525	2343.29	3.318	2,346.664	
13.25	1.413	2333.394	1.024	2,342.266	
16.35			2.940	2,330.454	
18.65	0.700	2339.845	4.145	2,329.249	
21.25			2.400	2,337.445	
24.25			2.300	2,337.545	
0+200	0.637	2351.3		2,350.663	SECC. IZQ
3.30			0.417	2,350.883	
4.70			0.300	2,351.000	MURO, CERCA

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

F.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
0+200	0.637	2351.3		2,350.663	SECC. DERECHO
0.90			0.424	2,350.878	
7.25	0.500	2346.96	4.840	2,346.460	
12.25			3.500	2,343.460	
0+224	1.998	2352.165		2,350.167	SECC. IZQ
2.35			1.240	2,350.925	
4.25			1.054	2,361.111	
0+224	0.131	2,350.298		2,350.167	SECC. DERECHO
1.00			0.715	2,349.583	
8.60			6.650	2,343.648	
5+PI-35	2.027	2346.654		2,344.627	SECC. IZQ
3.06			1.450	2,345.204	
5.05			0.142	2,346.512	
0+242	2.027	2346.654		2,344.627	SECC. DERECHO
1.70			1.997	2,344.657	
3.80			3.048	2,343.606	
7.30			5.985	2,340.669	
PI-36	1.722	2343.035		2,341.313	SECC. IZQ
3.30			1.816	2,341.219	
6.20	4.500	2346.045	0.490	2,342.545	
8.70	5.000	2348.045	3.000	2,343.045	
11.00			0.000	2,348.045	
13.50			0.102	2,347.943	
PI-36	1.722	2343.035		2,341.313	SECC. DERECHO
2.10			1.734	2,341.301	
5.25	0.500	2340.05	3.485	2,339.550	
8.50			2.250	2,337.800	
12.00			4.000	2,336.050	
3+PI-36	1.425	2339.198		2,337.773	SECC. IZQ
3.60			1.163	2,338.035	
6.50			0.000	2,339.198	
3+PI-36	1.425	2339.198		2,337.773	
4.25			1.305	2,337.893	
6.75			0.755	2,338.443	
8.45			1.325	2,337.873	
11.60			3.520	2,335.678	
PI-37	1.557	2338.5		2,336.943	SECC. IZQ
6.65			1.439	2,337.061	
8.55			0.000	2,336.500	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-37	1.411	2338.354		2,336.983	SECC. DERECHO
1.75			1.371	2,336.983	
4.00			0.859	2,337.495	
6.30			1.409	2,336.945	
9.35			1.476	2,336.878	
10.50			1.924	2,336.430	
0+340	1.282	2338.299		2,337.017	SECC. IZQ.
5.10			1.291	2,337.008	
8.20			0.390	2,337.909	
0+340	1.282	2,338.299		2,337.017	SECC. DERECHO
2.60			0.116	2,338.183	
3.50			0.237	2,338.082	
5.70			1.412	2,336.887	
6.30			1.525	2,336.774	
8.60			3.300	2,334.999	
PI-38	1.038	2338.855		2,337.817	SECC. IZQ.
0.85			1.276	2,337.579	
2.75			2.024	2,336.831	
7.10			1.910	2,336.945	
9.50			1.131	2,337.724	
11.00	6.000	2,344.423	0.432	2,338.423	
16.00			0.023	2,344.400	
PI-38	1.038	2338.855		2,337.817	SECC. DERECHO
2.20			1.225	2,337.630	
4.20			2.475	2,336.380	
8.60			4.802	2,334.053	
3+PI-38	1.810	2338.675		2,336.865	SECC. IZQ
3.65			1.746	2,336.929	
8.20	5.000	2343.431	2.440	2,336.235	
10.60			3.500	2,339.931	
12.50	3.800	2345.031	2.000	2,341.431	
14.00			1.008	2,344.023	
14.50			1.150	2,343.881	
3+PI-38	1.810	2338.675		2,336.865	SECC. DERECHO
2.30			1.611	2,337.064	
3.30			1.122	2,337.553	
7.30			0.965	2,337.710	
13.00			4.743	2,333.932	
4+PI-38	1.867	2338.879		2,337.012	
3.00			1.660	2,337.219	
5.40	4.500	2343.073	0.308	2,338.573	
7.50			3.000	2,340.073	
8.40	5.000	2346.573	1.500	2,341.573	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
10.50			2.000	2,344.573	
13.50			1.751	2,344.822	
4+PI-38	1.867	2338.879		2,337.012	SECC. DERECHO
2.05			1.732	2,337.147	
3.85			1.422	2,337.457	
5.85			1.347	2,337.532	
11.85			4.825	2,334.054	
PI-39	2.509	2,339.796		2,337.287	SECC. IZQ.
3.15			2.311	2,337.485	
5.00			1.650	2,338.148	
6.48	4.714	2344.047	0.463	2,339.333	
7.00			3.958	2,340.089	
8.15			2.754	2,341.293	
10.15			1.134	2,342.913	
10.60			1.030	2,343.017	MURO, CERCA
PI-39	2.473	2339.76		2,337.287	SECC. DERECHO
3.90			2.484	2,337.278	
6.60			1.320	2,338.440	
8.10			1.270	2,338.490	
13.30	0.500	2335.87	4.473	2,335.287	
19.50			3.500	2,332.370	
2+PI-39	1.404	2338.619		2,337.215	SECC. IZQ.
4.40			1.419	2,337.200	
7.75			2.157	2,336.462	
10.25			0.212	2,338.407	
11.45			1.200	2,337.419	MURO CERCA
2+PI-39	1.404	2338.619		2,337.215	SECC. DERECHO
4.70			1.411	2,337.208	
7.40			2.008	2,336.611	
13.70	0.300	2332.365	6.559	2,332.060	
19.00			1.600	2,330.765	
PI-40	1.312	2,337.867		2,336.555	SECC. IZQ
5.60			0.764	2,337.103	
5.90			1.115	2,338.982	
7.35			1.118	2,338.985	
PI-40	1.312	2337.867		2,336.555	SECC. DERECHO
7.70			1.499	2,336.368	
10.00			2.018	2,335.849	
15.00	0.300	2333.361	4.806	2,333.061	
20.00			3.000	2,330.361	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
2+PI-40	1.440	2337.915		2,336.475	SECC. DERECHO
6.10			1.516	2,336.399	
2+PI-40	1.440	2337.915		2,336.475	SECC. IZQ
3.50			1.399	2,336.516	
5.40			0.916	2,336.999	
5.75			0.760	2,338.675	
6.65			0.820	2,338.735	MURO
3+PI-40	1.447	2,337.867		2,336.420	SECC. IZQ
3.95			1.259	2,336.608	
5.30			0.529	2,337.338	
6.30			0.260	2,338.127	MURO
3+PI-40	1.447	2337.867		2,336.420	SECC. DERECHO
4.95	0.670	2337.037	1.500	2,336.367	
10.45			5.100	2,331.937	
13.55			5.510	2,331.527	
18.55			5.240	2,331.797	
4+PI-40	1.418	2337.903		2,334.485	SECC. IZQ.
4.20			1.384	2,336.519	
5.75			0.835	2,336.968	
6.25			0.164	2,337.739	
7.65			0.510	2,338.413	
4+PI-40	1.418	2337.903		2,336.485	SECC. DERECHO
2.75			1.413	2,336.490	
6.35	0.739	2,336.781	1.861	2,336.042	
9.65			3.399	2,333.382	
14.65			2.526	2,334.255	
18.45			4.990	2,331.791	
5+PI-40	1.456	2338.06		2,336.604	SECC. IZQ.
7.25			1.163	2,336.897	
8.95			0.217	2,337.843	
11.30			0.700	2,338.760	
5+PI-40	1.456	2338.06		2,336.568	SECC. DERECHO
3.20			1.492	2,336.568	
4.55			1.805	2,336.255	
8.70			3.775	2,334.285	
13.15			3.966	2,334.094	
18.60			3.638	2,334.422	
20.60			3.819	2,334.241	
			4.636	2,333.424	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
2-PI-41					
0+620	3.992	2339.66		2,335.668	SECC. IZQ
3.80			3.783	2,335.877	
4.85			3.292	2,336.368	
11.75			3.736	2,335.924	
13.40			1.565	2,338.095	
15.15			1.231	2,338.429	BARDA MALLA
0+620	3.992	2339.66		2,335.668	SECC. DERECHO
10.70			4.753	2,334.907	
18.45			4.274	2,335.386	
20.40			3.683	2,335.977	
21.40			4.240	2,343.900	
PI-41	3.290	2339.49		2,336.200	SECC. DIRECCION R268
7.00			2.978	2,336.514	
13.70			1.508	2,337.984	
			0.279	2,339.211	
PI-41	0.320	2336.52		2,336.200	SECC. DERECHO
4.60			0.475	2,336.045	
15.00			0.879	2,335.641	
19.05			2.345	2,334.175	
22.05			2.837	2,333.683	
24.45	0.498	2333.341	3.678	2,332.842	
29.40			3.135	2,330.206	
35.95			4.049	2,329.292	
42.50			5.010	2,328.331	
PI-42	1.352	2337.552		2,336.200	DIRECCION PI.40
5.50			1.535	2,336.017	
10.50			1.250	2,336.302	
PI-42	2.026	2336.139		2,334.113	SECC. IZQ
1.90			2.176	2,333.963	
6.40			1.324	2,334.815	
7.90			0.555	2,335.584	
11.20			0.331	2,335.808	
PI-42	2.026	2336.139		2,334.113	SECC. DERECHO
6.35			4.863	2,331.276	
13.35			5.878	2,330.261	
15.10			6.878	2,329.261	
PI-43	3.170	2,333.898		2,330.726	SECC. IZQ
5.40			1.154	2,332.742	
6.45			1.207	2,332.689	
8.50			0.635	2,333.261	

Secciones transversales a poligonal de apoyo.

P.V.	+	△	(-)	ELEV.	OBS.
PI-43	0.202	2330.928		2,330.726	SECC. DERECHO
5.00			1.502	2,329.426	
10.00			3.214	2,327.714	
15.00			4.863	2,326.065	
1-PI-43	3.001	2334.98		2,331.979	SECC. IZQ
3.05			2.025	2,332.955	
4.25			1.930	2,333.050	
7.50			0.755	2,334.225	BARDA
1-PI-43	0.314	2332.293		2,331.979	SECC. DERECHO
4.50			1.383	2,330.910	
7.15			2.588	2,329.705	
8.80			2.500	2,329.793	
12.30			3.900	2,328.393	
15.80			4.690	2,327.603	
PI-44	3.220	2333.427		2,330.207	SECC. IZQ
3.90			1.450	2,331.977	
5.50			1.393	2,332.034	
7.35			1.152	2,332.275	
9.80			0.470	2,332.957	
R298			1.131	2,332.296	
R299			1.645	2,331.782	
S/BARDA			2.300	2,331.127	
PI-44	0.211	2330.418		2,330.207	SECC. DERECHO
5.00			1.664	2,328.754	
10.00			3.436	2,326.982	
12.50	0.200	2325.318	5.300	2,325.118	
15.00			1.400	2,323.918	

7.4. CÁLCULO Y ELABORACIÓN DE LOS PLANOS.

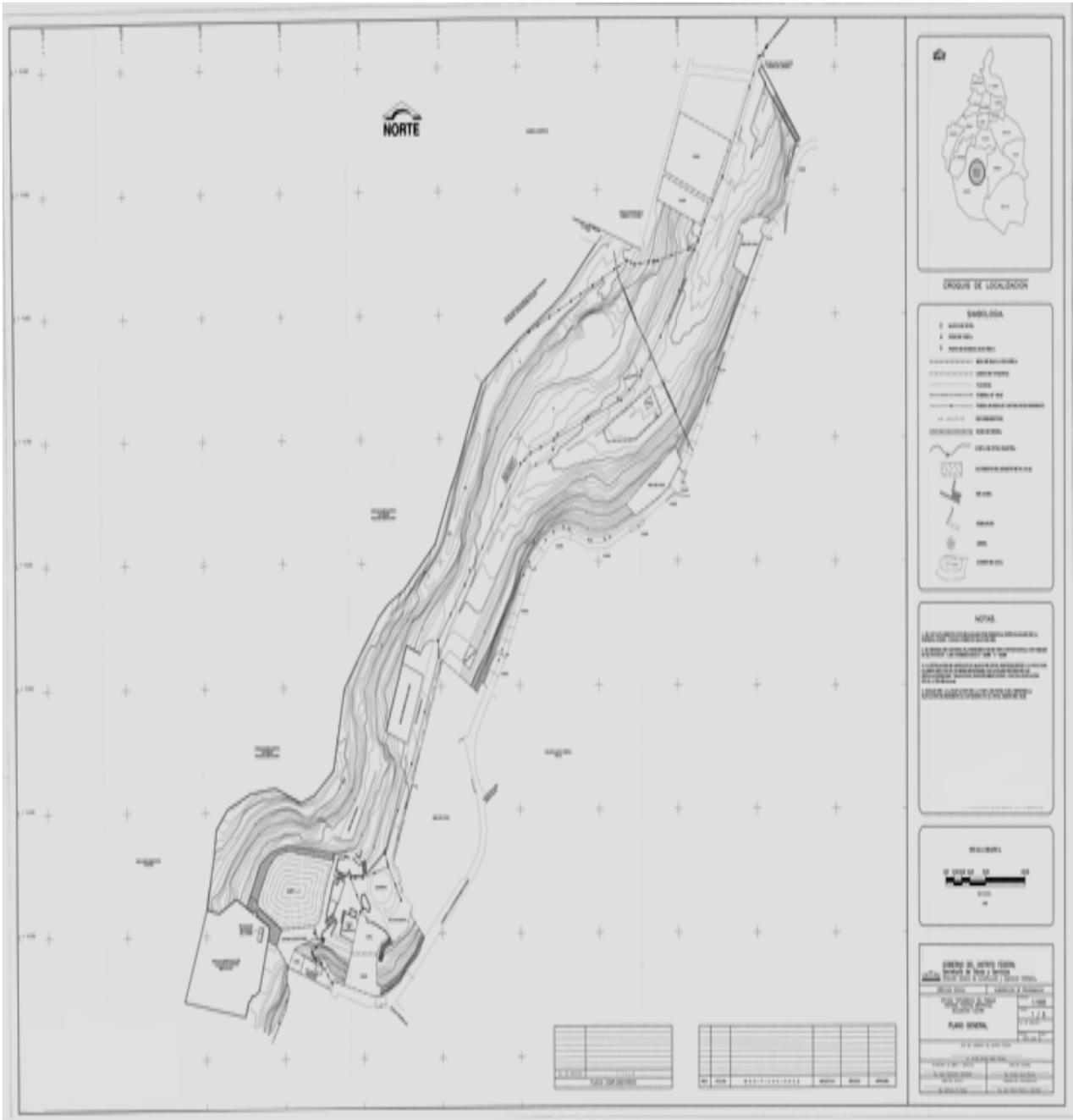
Una vez que fueron concluidos los trabajos de topografía en campo, se procesó la información en gabinete, calculando la planimetría, altimetría y detalles de la infraestructura existente. Con los resultados se elaboraron los planos generales, a escala 1:500.

La información obtenida en campo fue procesada y trasladada a una hoja de campo en Excel para Windows XP, cuyos resultados se muestran en las tablas.

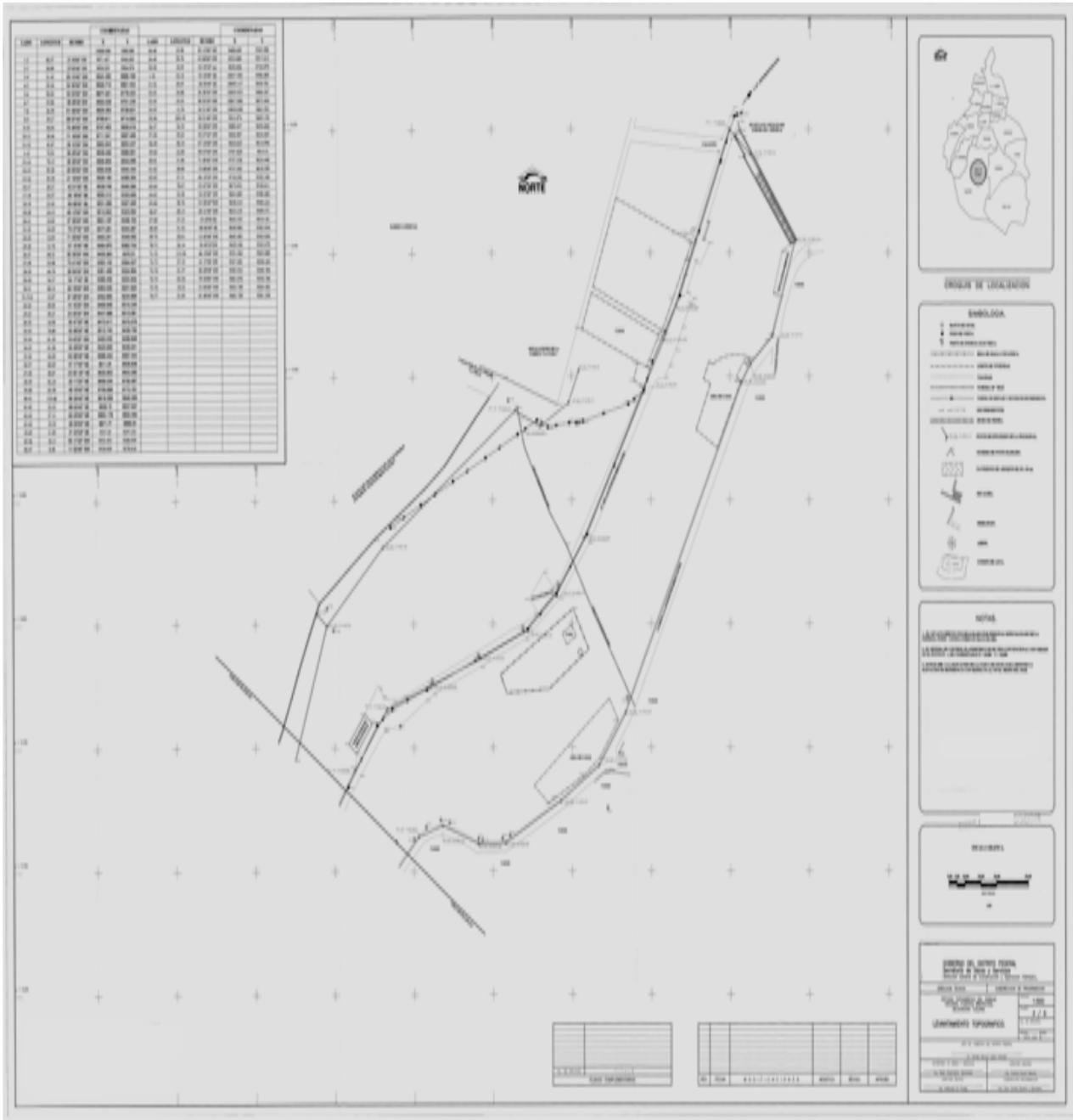
La poligonal fue dibujada en el plano general, así como la configuración topográfica, el plano contiene además el cuadro de construcción y sus puntos de referencia, cuadro de coordenadas en los vértices, y toda la información obtenida en campo.

Los planos se presentan a continuación.

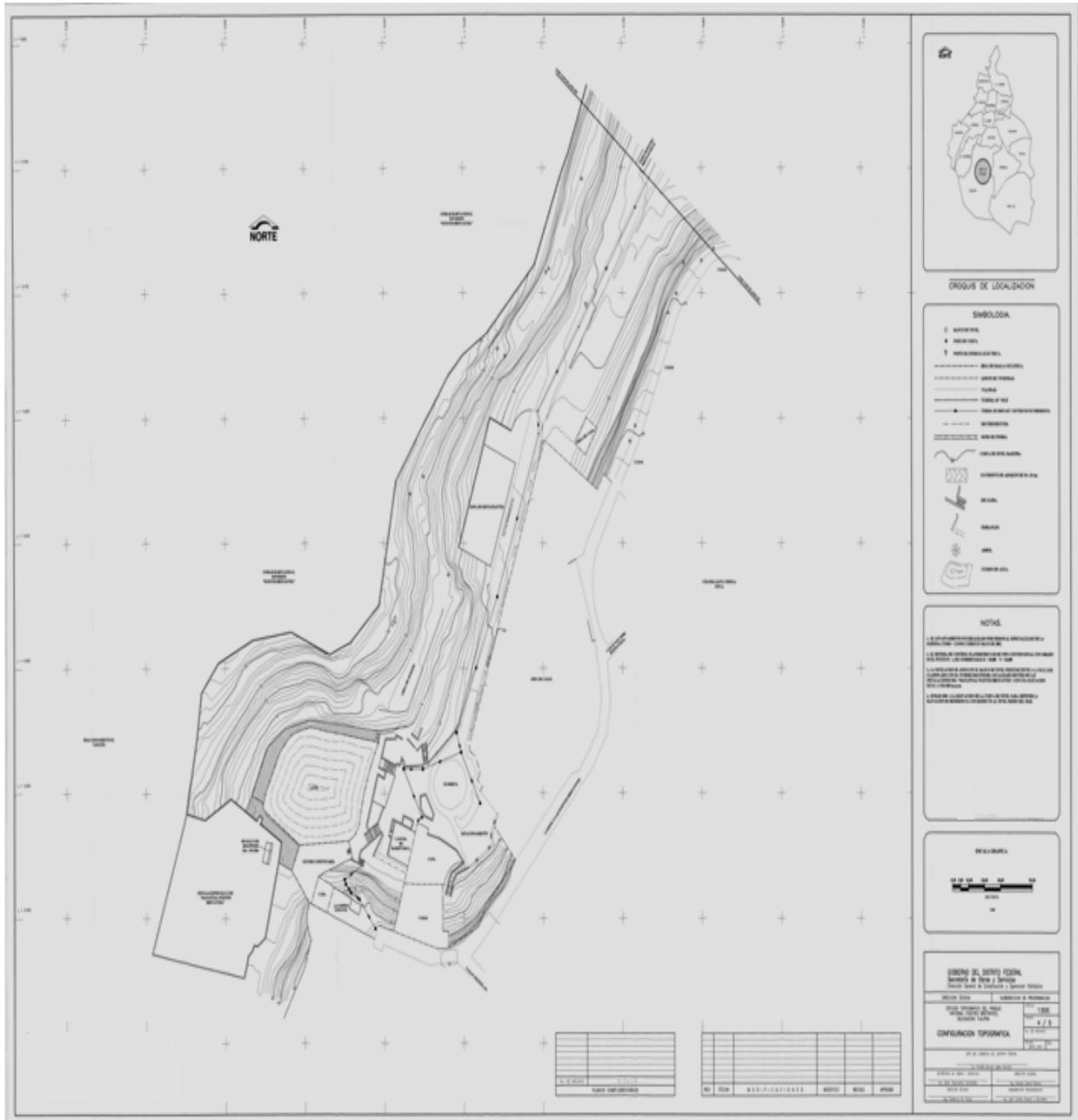
PLANO GENERAL.



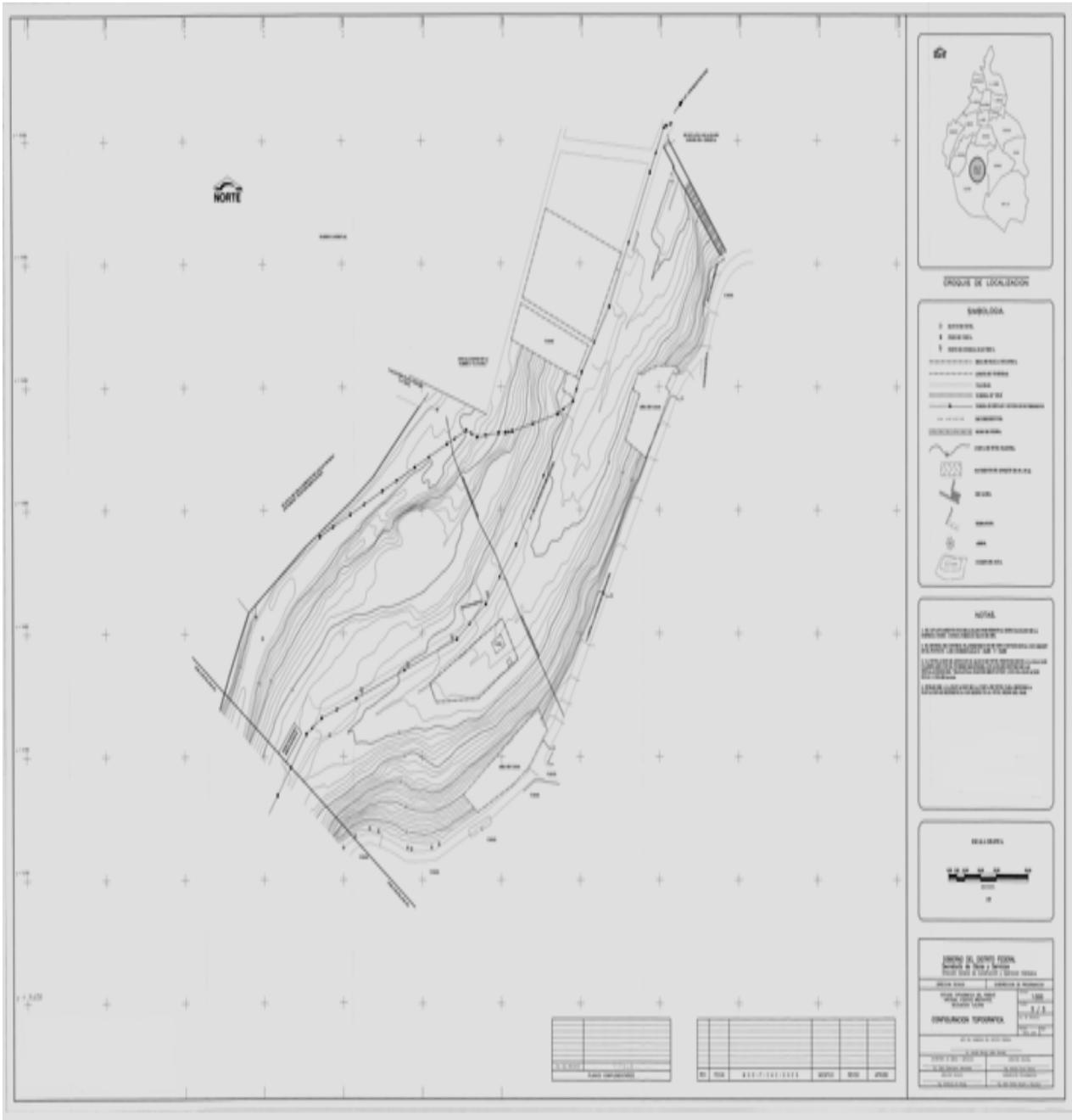
PLANO DEL LEVANTAMIENTO. 2/2



PLANO DE CONFIGURACIÓN. 1/2



PLANO DE CONFIGURACIÓN. 2/2



8. CONCLUSIONES.

Podemos decir que lo presentado en este trabajo será muy necesario para trabajos futuros que conduzcan a la buena utilización de nuestras reservas naturales, como lo son los manantiales de agua potable.

Ya que todo el excedente de agua potable del manantial Fuentes Brotantes no se aprovecha como debe de ser, una parte surte al lago que se encuentra en su interior y lo que sobra se va al drenaje, sobre todo en la época de lluvias, y en muchas ocasiones el drenaje no es suficiente para darle salida a todo este liquido, es por esto que fue necesario poner en marcha este proyecto, para que todo ese liquido sea aprovechado por los habitantes de la parte central de la Delegación Tlalpan y tener una fuente más de abastecimiento para poder llevarla a la parte alta por medio de bombeo.

Con estos trabajos se pudieron dar a conocer todos los detalles de la infraestructura existente en el Parque Nacional Fuentes Brotantes, tanto hidráulica, drenaje, habitacional, etc., ya que con este levantamiento que se realizo a sido posible la construcción de nuevas líneas de conducción, y en un plazo muy corto, por medio de estas líneas el reforzamiento de agua potable para que pueda ser aprovechada por la parte de la población que habita en las partes bajas del centro de Tlalpan, pero sobre todo el poder evitar el desperdicio de esta fuente de abastecimiento de agua potable, el cual es muy bueno.

Los planos del proyecto fueron necesarios para conocer en detalle los accesos, pendientes del terreno y posibles rutas para la introducción de estas nuevas líneas de conducción, y poder llevar el agua por gravedad, así como la construcción de nuevos carcamos de bombeo para la población que habita en las parte altas de esta Delegación, y el mejor aprovechamiento del agua potable que produce este manantial.

Todos los registros de campo que fueron incluidos en el presente trabajo, y los planos topográficos contienen los cuadros de construcción para cualquier trabajo a futuro que se pretenda realizar en esta zona. Además de darle una mejor vista a este parque recreativo.