



ESTACIONES TOTALES

20 consejos útiles para elegirla

El término Estación Total tomó amplia difusión en el comercio de la Topografía a partir de la aparición de un único instrumento que posibilitara la medición angular y lineal. Tal vez esto se deba a que, previa a la aplicación de la electrónica en la Topografía, la tecnología imperante conducía a tratar separadamente la planimetría de la altimetría. A partir de estos instrumentos, si bien no en todos los casos, el tratamiento planimétrico y altimétrico se realiza en una única operación. Seguramente fué éste el motivo de la actual denominación.

Sin embargo entiendo que una denominación más apropiada resultaría “taquímetro electrónico”.

Estos instrumentos inicialmente diferían entre sí fundamentalmente por su precisión angular y alcance del distanciómetro (bastante reducidos comparados con los actuales) aunque no se perdía de vista la precisión lineal.

De esta forma existían Estaciones Totales de 10”, 5”, 3” y 1”, básicamente y precisiones lineales del orden de 5 mm + 5p.p.m.

Estos valores corresponden a precisiones en la determinación de una dirección y en la medición de distancias

respectivamente, que por lo general difieren de las resoluciones que son los menores valores angulares o lineales que aparecen en la pantalla.

Por entonces la información se leía en display y se transcribía en la libreta de campo.

Con posterioridad aparecieron las colectoras de datos también denominadas libretas Electrónicas donde se almacenaba la información medida en la Estación, se calculaban valores de replanteo o se resolvían diversos problemas topográficos.

Más tarde comenzaron a aparecer Estaciones Totales con capacidad para almacenar información y procesadores incluidos que suplían a las colectoras de datos.

Se dio en designarlas en el mercado como Estaciones Totales “inteligentes”. Siguiendo con la terminología más ortodoxa convendría identificarlas como “Taquímetro Electrónico con Registro de Información y Programas Incorporados”.

Este es el tipo de Instrumento más difundido en la actualidad y que acepta algunas variantes respecto:

A) De la memoria

- Memoria interna donde se almacena la información para ser enviada en forma Bidireccional, hacia y desde la PC, mediante un cable de transmisión.
- Memoria removible donde se almacena la información para ser enviada en forma bidireccional desde y hacia la PC, ya sea en un elemento de memoria standard (tarjetas PCMCIA de diferentes capacidades) o teclados removibles de mayor costo y volumen.



B) de los programas

- Un número de programas fijos para la Estación (que sólo puede variar con la aparición de otra versión del software)
- Programas removibles por el usuario de manera de reemplazar los programas Standard que traen incorporadas las estaciones por otros de la Biblioteca de programas del fabricante.

Generalmente esta categoría permite al usuario (mediante programa ad-hoc) editar sus propios programas y cargarlos en la Estación.

Existen Estaciones servoasistidas o motorizadas que son motivo de otra publicación. Las estaciones Clásicas y hasta la fecha de mayor difusión son las Estaciones Manuales, mal denominadas mecánicas. Esto significa simplemente que los movimientos de círculos horizontal y Vertical se realizan manipulando la Estación y con la ayuda de los tornillos de fijación o pequeños movimientos.

El motivo del presente artículo es fijar las pautas que se deben tener en cuenta para la adquisición de una Estación Total.

Resulta interesante conceptualmente saber qué parámetros se deben manejar en la actualidad para la selección de un instrumento para determinado trabajo o actividad, a diferencia de lo tenido en cuenta con metodologías anteriores a la utilización de equipamiento electrónico.

Antiguamente en razón de que el producto era esencialmente gráfico el valor de partida era la Escala.

Por ejemplo en taquimetría clásica para una escala de $E = 1/D = 1:10.000$ se fijaba una Equidistancia (**e**) de **10 m** en las curvas de nivel.

La distancia máxima a llevar la mira surgía de $S_{max} (m) = 0,05 D = 0,05 \times 10.000 = 500$ m

El error planimétrico a esperar es de 1/250 por lo que :

$$(mp) = S_{max} / 250 = 2 \text{ m}$$

El error altimétrico:

$$(mh) = mp / 4 = 2 \text{ m} / 4 = 0,50 \text{ m}$$

En la actualidad, ya sea por la utilización de Estaciones Totales o por posicionamiento satelital GPS, la determinación es de carácter espacial. En el primer caso por la determinación de las coordenadas X,Y, Z a partir de la medición de ángulos y distancias. En el segundo caso por la determinación de diferencia de coordenadas. Es decir que siempre se trata de determinaciones vectoriales cuyo primer resultado es un conjunto de coordenadas espaciales. La forma más frecuente de volcar esta información es mediante el modelo digital del terreno (MDT).

Veamos que sucede en una taquimetría electrónica:



Las actuales Estaciones Totales disponen de alcances asombrosos. Con un prisma los distanciómetros infrarrojos superan los 3.500m y con un distanciómetro Láser los 5.000m. Sin embargo si bien estos alcances pueden resultar sumamente cómodos en lugares y casos donde sólo interese el aspecto planimétrico, cuando se trate de realizar taquimetría electrónica, no conviene superar los 500 m debido a problemas inherentes a la refracción atmosférica.

Con un instrumento de 5" de precisión angular, a esta distancia (tomada de ex profeso igual a la máxima distancia de la mira en taquimetría clásica), habremos de esperar un error planimétrico (mp)

$$mp = 5 \cdot 500 \text{ (m)} / 200.000 = 12,5 \text{ mm}$$

La determinación altimétrica tendrá un error (mh) de aproximadamente 4 Mp

$$mh = 4 \text{ mp} = 4 \cdot 12,5 \text{ mm} = 50 \text{ mm}$$

En función de este simple cálculo decidiré hasta donde llevaré el bastón porta prisma si dispongo de una Estación de 5" de precisión angular, o de qué Estación me deberé proveer para la tolerancia del requerimiento.

De toda esta comparación se deduce que actualmente la Precisión será el punto de Partida a partir de la cual se determinará la metodología y el instrumental.

Las Escalas serán decisiones que se tomarán a posteriori según se trate del destino de la información. De aquí que resulte de suma importancia saber elegir la Estación Total adecuada.

Es por esto que trataremos de enumerar las pautas a seguir.

1.- Sistema de Medición angular :

Existe un aspecto constructivo de las Estaciones Totales con relación a la medición angular que es de fundamental importancia por la seguridad que brinda en el trabajo profesional. Este aspecto se pone de relieve si Usted, potencial comprador de una Estación Total, realiza o le hace realizar al vendedor la siguiente operación :

- Encienda el instrumento.
- Verifique alguna de las siguientes posibilidades:

- a) Si inmediatamente el instrumento indica direcciones horizontales y verticales.
- b) Si necesita de un giro tanto en horizontal como en vertical para indicar las direcciones horizontal y vertical.

Si responde al caso **a** realice las siguientes operaciones:

- 1.- apague el instrumento y sin moverlo vuelva a encenderlo, verificará que los valores angulares no han variado.
- 2.- Con el instrumento encendido, retire la batería (esto equivale a quedarse sin alimentación durante la medición) el instrumento se apagará. Si en cualquier



momento, (aún después de meses) vuelve a encender el instrumento, le indicará idénticos valores angulares.

3.- Reitere la operación de retirar la batería con el instrumento encendido, pero ahora con el instrumento apagado y sin batería. Gire el instrumento en horizontal, vertical o ambas a la vez. Encienda nuevamente el instrumento.

Podrá verificar que el mismo, aún apagado y sin batería, acumuló los valores de giro y mostrará las nuevas direcciones.

Si responde al caso **b** no podrá efectuar estas operaciones.

Es indudable la ventaja del instrumento que responde al caso **a** ya que resulta imposible la pérdida de orientación del instrumento a menos que lo destornille del trípode.

El caso **a** lo hace posible la codificación absoluta de ambos círculos. El instrumento que responde a este desarrollo que lleva más de doce años dispone de códigos (como un número) en cada menor graduación del círculo.

Se denomina Sistema de codificador absoluto.

El caso **b** responde a otro sistema constructivo por el cual los círculos disponen de líneas que un sensor cuenta al girar el instrumento y pasar el origen por dicho sensor.

2.-Precisión Angular:

En el mercado actual existen instrumentos de precisiones :

10", 7", 5", 3", 2", 1,5", 1" y 0",5.

Las precisiones se suelen dar según normas DYN 18723 e ISO 12857 Estas normas surgen de medir con el instrumento durante varios días, a diferentes horas del día y con todas las precauciones necesarias estipuladas, de donde surge el valor más probable a esperar de una dirección aislada. Por esto resulta de importancia verificar que los folletos citen las precisiones y las citadas normas.

La medición de un ángulo horizontal resulta menos comprometida que la de un ángulo vertical. Existen algunos aspectos constructivos que, si bien no profundizaremos trataremos de explicar, ya que los instrumentos por regla general tienen errores mecánicos que seguramente influirán en las mediciones angulares.

Los equipos modernos corrigen electrónicamente los errores mecánicos. Los ángulos verticales se refieren a la vertical del lugar. A las mediciones de ángulos horizontales se les aplican correcciones por error de colimación horizontal, error de perpendicularidad y de inclinación del eje principal.

Los buenos instrumentos aceptan calibraciones por parte del usuario :

l,t : errores de índice del compensador de dos ejes (longitudinal y transversal).

i : error de índice del círculo vertical.



c : error de colimación horizontal.

a : error de perpendicularidad.

Esta información tiene por objeto poner en evidencia que las precisiones angulares no sólo deben poder verificarse sino que también pueden y deben ser controladas y corregidas por el usuario.

Solamente en casos en que los instrumentos a consecuencia de golpes se descalibren en un rango importante, no podrán ser calibrados por el usuario y deberán recurrir al Servicio Técnico.

Asimismo la sensibilidad de los compensadores, dato que muchas veces no figura en los folletos, deben ser compatibles con las precisiones del instrumento de manera tal que la precisión de estabilización resulte directamente proporcional a la precisión del instrumento. La relación debe ser del orden de 1/3 o menor.

La resolución en pantalla debe ser de orden similar a dicha precisión de estabilización.

Ejemplos :

Una estación de precisión 5" deberá tener precisión de estabilización del orden de 1",5.- Una Estación de 1",5 deberá tener una precisión de estabilización del orden de 0",5.

Cuando los valores de precisión de estabilización no figuran en las informaciones Técnicas aumentan los riesgos de que los equipos no cumplan con las especificaciones de precisión angular y fundamentalmente en una buena determinación de las cotas.

3.-Precisión lineal :

En los últimos años los distanciómetros han ganado asombrosamente en performance. Tanto en precisión como en alcance y velocidad. Tanto es así que esta circunstancia ha cambiado muchas metodologías de medición en alta precisión, ya que las clásicas triangulaciones fueron reemplazadas por trilateraciones con ecuaciones superabundantes de medidas angulares.

Por otra parte las Estaciones Totales de última generación vienen provistas de dos tipos de distanciómetros, uno clásico infrarrojo y otro de Láser visible.

Hace ya casi 10 años que las marcas líderes disponen de distanciómetros infrarrojos incorporados o no a Estaciones Totales de gran precisión (0",5) con precisión de 1 mm + 1 p.p.m.

Sin embargo, actualmente hasta las Estaciones Totales más económicas disponen de precisiones del orden de 2 mm + 2 p.p.m. Esto significa menos de medio centímetro en 1 Km.

En la medida en que estos valores estén dentro de la tolerancia fijada en nuestro Trabajo, asume importancia la introducción de correctos valores de Temperatura y Presión atmosféricas. Recordemos que los valores de Temperatura y Presión son los del medio que atraviesa la onda para llegar y reflejarse en el prisma y no la temperatura o presión del instrumento que puede diferir de aquella sustancialmente si se hizo estación a la sombra atravesando zonas soleadas por ejemplo, o viceversa, si se atraviesan espejos de agua etc. Por este motivo no son valederos los valores de



sensores internos de que disponen algunos instrumentos.

Sí resulta cómodo poder introducir valores de temperatura y presión de manera que el instrumento lo traduzca en correcciones en p.p.m. (partes por millón) y corrija las mediciones automáticamente.

Resulta interesante analizar la incidencia de estos parámetros atmosféricos.

La influencia de la temperatura es de 10 p.p.m. por cada 10 °C de variación de Temperatura.

Es menor la influencia de la variación de presión, que por cada 100 m (10 mb) de variación de altura corresponde una corrección de 1 p.p.m.

La humedad relativa del aire sólo se tiene en cuenta en mediciones de alta precisión.

Su influencia en la medición de distancias es mayor en climas extremadamente húmedos y cálidos.- Ejemplo con 20°C de temperatura y 40 % de humedad relativa la corrección en p.p.m. es 0,5, con la misma temperatura y presión de 60 % la corrección pasaría a 0,7 p.p.m.

Si se requiriesen correcciones del orden de 1 p.p.m. habría que medir los parámetros con precisiones de 1°C en la temperatura, 3 mb en la presión y 20 % en la humedad relativa.

Los distanciómetros denominados infrarrojos en realidad disponen de un diodo emisor láser y lo que es infrarrojo es la onda portadora.

Los distanciómetros denominados Láser pueden medir sin reflector a ciertas distancias (que dependerán del tipo de superficie incidente, de las condiciones atmosféricas y del sistema constructivo elegido) y con prismas de reflexión a distancias apreciablemente mayores que los infrarrojos.

Si bien los distanciómetros Láser son de menor precisión, esto no es preocupante ya que si bien la citada es de apenas 3 mm + 3 p.p.m. en la práctica son equivalentes.

4.-Alcance del distanciómetro :

Los Distanciómetros en general han incrementado notablemente sus alcances. El avance tecnológico y las ventajas de la fabricación seriada permitieron que equipos de sustanciales diferencias de precio, por su precisión angular u otros detalles de prestación, dispongan de idénticos distanciómetros tanto respecto de la precisión como del alcance.- Es común entonces encontrar en Estaciones Totales económicas con distanciómetros infrarrojos, alcances del orden de los 3500 m en condiciones atmosféricas medias con un solo prisma y 5000 con tres prismas, con precisión 2 mm + 2 p.p.m.

Con distanciómetros Láser conviene prevenirse respecto de ventajas y desventajas que ofrecen las diferentes tecnologías utilizadas en el mercado.

Existen distanciómetros con Láser que proyectan un punto claramente visible y que resultan de gran utilidad en grandes espacios interiores (obras a construir o reciclar, teatros, iglesias, supermercados etc.) ya que el punto a relevar o replantear resulta claramente identificable. Esto no sucede con los Láser invisibles. Estos últimos utilizan una tecnología de "pulsos" que si bien tienen la ventaja de mayores alcances, además de tener mayor consumo por disponer de un haz de mayor abertura, no reconoce encuentro de paredes ni objetos más cercanos, a menos que se active un programa especial que pide que se le anticipe que va a medir a una esquina o estime y se le



introduzca la distancia. Por ejemplo si tenemos un muro a 250 m y queremos medir a un árbol que está delante a 80 m debemos introducir el valor estimado para que "lo reconozca".

Otra de las ventajas del Láser visible es que utilizando el Láser fijo como puntero, al reflejarse en el prisma circular aparece como luz roja claramente visible a las distancias de alcance (superan holgadamente los 6000 m) y sirve como excepcional señal de puntería. Sin este recurso no resulta fácil localizar el prisma.

En general hay que evaluar con mucho cuidado la información respecto de los alcances de las Estaciones Totales, ya que algunos distribuidores citan siempre los alcances máximos que se verifican en condiciones atmosféricas muy favorables.-

Entendemos que resulta más conveniente analizar los alcances en condiciones medias, ya que éstas resultan las más frecuentes.

Esto se agrava con los distanciómetros Láser que miden sin reflector ya que, además de la influencia de las condiciones atmosféricas, resultan determinantes al alcance el color y la textura de la superficie de incidencia del rayo que lo harán más o menos reflejantes.

Algunas Estaciones Totales miden con sus distanciómetros infrarrojos también sobre folios reflectantes.- Estas son autoadhesivas con señal de puntería.

El alcance ronda los 400 m y constituye una cualidad a tener en cuenta ante la posibilidad de determinadas labores profesionales.

5.-Velocidad del distanciómetro :

El valor de velocidad de medición del distanciómetro generalmente no es tenido en cuenta por los adquirentes de Estaciones Totales. Sin embargo quienes tienen experiencia en el uso de diversas marcas del mercado saben de su importancia. Los instrumentos de mayores velocidades son menores al segundo en medición normal e inferiores al medio segundo en medición rápida.

Algunos ejemplos de ventajas de distanciómetros veloces :

- En condiciones atmosféricas muy adversas donde un distanciómetro lento (2 a 3 seg) no consigue efectuar la medición uno rápido puede hacerlo.
- En caso de que haya obstáculos interpuestos esporádicamente entre el instrumento y el reflector, como pueden serlo vegetación sometido a brisas o vehículos en una transitada autopista, podrá medir un distanciómetro rápido en contraposición de no poder hacerlo con un distanciómetro lento.

6.- Constante de prismas :

El valor de la constante de prisma surge de las posiciones relativas entre el punto de emisión del diodo y el plano de reflexión del prisma. Para un prisma estándar de la misma marca de la Estación la constante es un valor determinado (generalmente 0). Dicho valor será diferente si usamos un miniprisma, un prisma omnidireccional o un folio reflectante o un prisma de otro fabricante. Resulta muy cómodo que la Estación asuma automáticamente el valor de la constante con sólo seleccionar el tipo de prisma en uso. Cuando se utiliza prisma de otra marca debe permitir el ingreso de la constante

correspondiente.

7.- Memoria.

La elección de la Estación Total deberá tener en cuenta el tipo y capacidad de memoria fundamentalmente por la operatoria y el equipo de trabajo de que se disponga.

En general los profesionales independientes no requieren de memorias removibles, ya que generalmente la misma persona que realiza el trabajo de campo es el mismo que procesa la información.

Por otra parte un trabajo de gran envergadura generalmente no se encara en forma unipersonal por lo que una capacidad de memoria que esté comprendida entre 2500 y 4000 bloques de medición (Nro de punto, ángulo Hz, ángulo vert. Distancia, coordenadas X,Y,Z y código) resulta suficiente.

Esta capacidad de memoria es la que comúnmente poseen las Estaciones Totales en forma interna. En general estos equipos permiten la opción de almacenar en la memoria interna o bien en una colectora o Note-book ya que disponen de salida RS232.- Una vez en gabinete mediante el uso de un cable y un software instalado en la PC se transfieren los datos del terreno para su posterior procesamiento.

Cuando se trata de Empresas o Reparticiones Públicas suelen requerirse memorias removibles. De esta forma el operador sigue trabajando en el campo enviando al gabinete la tarjeta para procesar sus datos. A su vez en gabinete los operadores de PC pueden cargar coordenadas del proyecto para ser replanteadas en el campo.

Las tarjetas PCMCIA pueden ser flash-RAM ó SRAM y tienen capacidades variables entre 512 Kb hasta 86 Mb y aún mayores. Cada Mb permite el almacenamiento de 9000 bloques de medición.

Estas tarjetas pueden ser leídas en la mayoría de las Note-books- También se puede colocar un Driver en la PC o leídas en lectoras para tarjetas. Asimismo pueden ser bajadas desde la Estación con la tarjeta colocada y a través del cable de conexión a PC. Indudablemente constituye la forma de comunicación más versátil y económica en razón de su adquisición en cualquier negocio de informática, a precios razonables, independizándose de accesorios suministrables por un único proveedor, circunstancia que se presta a aprovecharse de su condición de tal.

No olvidemos por otra parte que por tratarse de elementos removibles son proclives a pérdidas y roturas en los envíos.

7- Teclado :

Los teclados deben permitir un fácil y cómodo ingreso de números y letras.

Los teclados de las Estaciones Totales más económicas como disponen de pocas teclas y si bien permiten el ingreso alfanumérico suele ser más lento que si disponen de teclado expandido donde el ingreso de datos es más directo y rápido.

De cualquier forma en el primer caso, como las estaciones vienen provistas de un software de transferencia en general permiten la edición en PC de los códigos alfanuméricos más usuales y su transferencia a la PC. De esta forma con sistemas de búsqueda rápida en la Estación se localiza el código requerido y se lo graba junto al bloque de medición.- En cuanto a los datos numéricos en general hay sistemas de



rápido acceso.- Resulta interesante entonces tener en cuenta este detalle al momento de la elección de la Estación Total.

8.- Display

Tal vez sea el elemento más observado durante la selección. Muchas veces se descuidan otros detalles pero éste no pasa desapercibido. Y es bueno que así sea ya que una cómoda lectura, con rápido acceso a toda la información necesaria es de suma importancia, como también lo es una buena iluminación.

Esto se logra con un claro y amplio display LCD.

Lo ideal es disponer de buena cantidad de líneas, por ejemplo 8 y la mayor cantidad de caracteres por línea de forma tal de tener acceso a la mayor cantidad de información sin necesidad de cambiar muchas pantallas.

Estas pantallas en general son fijas en las Estaciones más económicas y programables en las de mayor precio.

9.- Programas :

Según adelantáramos, las estaciones Totales más económicas disponen por lo general de programas fijos. Estos programas sólo pueden ser alterados o incrementado en número cargando al equipo otra versión de software. Estos trabajos son realizados por los Servicios técnicos autorizados. Es importante analizar a la hora de la elección, dentro de este grupo de Estaciones, cuáles son los programas que traen incorporados y si satisfacen las necesidades del quehacer profesional para el que está destinada la compra. Sin embargo medir una poligonal en forma ágil y práctica resulta prácticamente imprescindible por lo que siempre se debe poder :

- Introducir coordenadas de la Estación, tanto en forma manual, como llamando de la memoria dichas coordenadas a partir de un número o código alfanumérico.
- Orientar el círculo horizontal, ya sea ingresando un valor angular o, a partir de las coordenadas de un punto visado e identificado, cuyas coordenadas pueda ingresar manualmente o llamándolas de la memoria a partir de su designación (número o letra)

También resulta de suma utilidad disponer de programas de replanteo que permitan reubicar un punto en el terreno con sólo llamar de la memoria su designación o ingresando sus coordenadas manualmente. Otro de los programas útiles es el de distancias de enlace o Missing Line que permite determinar la distancia directa, reducida, desnivel y acimut de una línea determinada por dos puntos bisectados desde un tercero.

Prácticamente imprescindible es la posibilidad de la determinación de las coordenadas de la Estación a partir de la medición a puntos de coordenadas conocidas, programa que se suele denominar resección, o estación libre.

Otros programas usuales en este tipo de Estaciones :

- Determinación de Áreas en m² y Ha encerrados por un polígono cualquiera.
- Medición de Alturas remotas : Determinación de altura de puntos inaccesibles.



- Excéntricas o determinación de coordenadas de puntos ocultos.

Estos constituyen los programas que resuelven la mayoría de los problemas que se pueden presentar en el terreno. Si bien casi todos ellos pueden resolverse en el gabinete con un software de post-proceso, resulta práctico disponer de la solución en el mismo lugar de la medición, incluso como control del trabajo.

Por esta razón y por tratarse de programas estándar en Estaciones de bajo precio, conviene cerciorarse de que los tengan, si hacia ellas está orientada la búsqueda. Las Estaciones de mayor categoría resultan más flexibles en el sentido de que se pueden cargar otros programas más específicos además de los mencionados como ser :

- Replanteo de modelos digitales del terreno.
 - Cálculo de trazados, Grabación Automática, línea de referencia-alineación, intersección inversa local, Funciones Cogo, medición de series de ángulos, programas para auscultación etc.
- Además la posibilidad de disponer de memoria libre y el uso de un software específico para editar programas del usuario agregan una carga potencial a este tipo de Estaciones. Sin embargo al momento de la elección habrá que tomar recaudos respecto a que estos programas en general son opcionales y llevan un costo adicional.

10.- Niveles

Los niveles pueden ser tubulares o electrónicos. Las modernas Estaciones Totales disponen de niveles electrónicos que han reemplazado a los clásicos tóricos. Solo disponen de un nivel circular para colocar al instrumento dentro del rango de trabajo de los compensadores.- Los niveles electrónicos se utilizan para un calaje fino o cuando se desactivan uno o ambos compensadores. Los niveles electrónicos no requieren los giros a 90 ° y 180 ° como en el calaje clásico. Sólo se centra uno de los niveles que aparecen en pantalla con dos tornillos calantes y el otro nivel con el tercer tornillo.

11.- Plomadas :

Últimamente las clásicas plomadas ópticas han sido reemplazadas por las prácticas plomadas Láser. Estas disponen de reguladores de intensidad para adecuarse a las condiciones ambientales.

Una de las ventajas más importantes es poder realizar el calaje fino con los niveles electrónicos en pantalla y simultáneamente controlar el punto Láser en el punto estación sin incómodos movimientos de cintura para controlar la plomada óptica. Actualmente algunos fabricantes suministran en forma estándar la plomada láser en toda su línea de Estaciones Totales.

Sin embargo como las bases nivelantes son de centración forzosa, se pueden utilizar indistintamente bases nivelantes con plomada óptica.



12.- Alimentación :

Hasta hace poco tiempo las baterías de las Estaciones Totales eran exclusivas de cada marca de Estación Total. A menudo también diferían según se tratara de modelos de la misma marca. Se utilizaban módulos de Ni Cd.- Actualmente las modernas Estaciones Totales utilizan baterías standard tipo Camcorder. Se trata de baterías de Ni Mh de 6 Volts. Hay versiones de 3,6 A/h y de 1,8 A/h. La carga completa insume menos de 1 hora desde la línea de 220 V. También pueden ser cargadas conectando el cargador al encendedor del vehículo.

Este tipo de batería constituye una gran ventaja para el usuario ya que además de que su costo es entre 2 y tres veces menor puede adquirirla de su proveedor habitual o en algún comercio de videocámaras.

Resulta también de fundamental importancia y motivo de análisis la autonomía del Instrumento.

Los instrumentos de última generación tienen una autonomía de más de 1000 (mil) mediciones de ángulos y distancias con una batería de 1,8 A/h.

Si a esto se le agrega la posibilidad de mediciones (más de 200) 6 pilas alcalinas AA de 1,5 V o la posibilidad de alimentación directa externa con batería de 12 V, es evidente que lo antes era motivo de preocupación respecto de la autonomía, ha dejado de serlo con la elección correcta de la Estación Total.

13.- Peso :

Todo profesional con experiencia de campo sabe lo que significa disponer de Instrumentos livianos. 1 ó 2 Kg de más en el equipo en una jornada de trabajo constituyen un esfuerzo que bien merece un análisis del peso previo a la elección del instrumento. Una Estación Total de última generación no se concibe con pesos que excedan los 5 Kg. Algunos fabricantes omiten deliberadamente el peso de la Estación Total en sus folletos e información técnica. Esta circunstancia pone de relieve precisamente la importancia que tiene. En caso contrario pondría de relieve una condición muy desfavorable.

Un peso razonable está comprendido entre 4 y 5 Kg.

14.- Aspectos constructivos :

Todo potencial comprador de una Estación Total no debe descuidar detalles de construcción que hacen a la ergonomía del instrumento.

En general hay detalles menores que pueden pasar inadvertidos pero que pueden resultar sumamente útiles.

a) Movimientos de círculos a fricción lo que permite que los tornillos de pequeños movimientos sean sin-fin, circunstancia que resulta sumamente cómoda rápida y segura.

b) Emplazamiento de una tecla que rodea en forma de semicírculo el tornillo de pequeños movimientos horizontales que dispara el distanciómetro o dispara y graba la información simultáneamente. Este detalle constructivo resulta sumamente cómodo



por lo siguiente. Con la disposición del disparador utilizado hasta la fecha el operador bisectaba el prisma y debía separar el ojo del ocular para disparar el distanciómetro descuidando la puntería. Si se produjo una pequeña descorrección de la puntería el distanciómetro medirá bien pero los ángulos que se registren no resultarán los correctos y se originará una fuente de error.

Con la nueva disposición adoptada, los dedos de la mano que manipulan el tornillo de pequeños movimientos horizontales pueden disparar, o disparar y grabar (según se programe la citada tecla) sin descuidar en ningún momento la puntería.

15.- Software de transferencia :

El software de transferencia es parte muy importante del Sistema a adquirir. Resulta muy ventajoso que disponga de idiomas seleccionables entre los que debe figurar el Castellano. Debe resultar ágil en la transferencia de los datos medidos a la PC y de datos de proyecto a la Estación. Debe permitir cargar diferentes formatos para poder ingresar al software de procesamiento sin necesidad de transformaciones. Asimismo deberá permitir la edición de códigos para cargarlos en la Estación Total.

16.- Accesorios :

Suele no tenerse en cuenta en el momento de la decisión de compra el conocimiento del listado de accesorios utilizables con la estación tales como oculares acodados, sistemas de prismas, señales de puntería, bastones, prolongaciones, trípodes y bípodes para bastones, miniprismas, soportes, bases nivelantes etc.

Pero no solo de esto se trata sino que también, resulta por demás conveniente conocer a priori el precio de los accesorios que puede llegar a precisar.

Invariablemente es un aspecto que no es considerado y es deber de este artículo ponerlo de relieve.

17.- Apoyo Post-Venta :

Sin duda que la evolución tecnológica trajo aparejado enormes ventajas para el ejercicio profesional. Paralelamente a la adquisición del moderno instrumental deben desarrollarse los conocimientos para aplicar la nueva metodología de trabajo. Es el famoso Know- how (saber como hacerlo). Asimismo el profesional tiene todo el derecho de exigirle al vendedor un Curso de instrucción compatible con la totalidad de las prestaciones que brinda el equipo adquirido.

A pesar de esto siempre surgirán dudas y más de un inconveniente, ya que es muy común en nuestro medio que el equipo se adquiera e inmediatamente salga a efectuar el trabajo que generó la compra.

El apoyo incondicional en esta instancia, por parte de los Profesionales de la Empresa Vendedora, constituye un valor agregado sumamente importante que no puede ni debe dejar de considerarse en el momento de la compra. Para ello se debe recabar información de colegas que adquirieron la marca seleccionada.

18.- Servicio Técnico :



KOLLNER LABRAÑA & CIA. LTDA

Servicio Técnico SOKKIA

Laboratorio de Calibración

Arriendo y Venta

Es tan importante como el punto anterior. Cuando concurra a una Empresa solicite le muestren el taller de electrónica y óptico mecánica. Observe tanto los colimadores como las bases de calibración y el personal que trabaja en el mismo. Esto también le mostrará el respaldo que tiene su compra.

19.- Up-Grade de los instrumentos.

Tener conocimiento que el equipo puede ser potencializado en cualquier momento si se dispone de un servicio técnico con la capacidad necesaria para efectuarla es una posibilidad que no puede soslayarse. Replanteo puede ser instalado en cualquier momento :

- Si aparecen nuevas versiones de software, como ha sucedido, con nuevas prestaciones y ampliación de programas, la Estación puede ser actualizada mediante el uso del firmware que incluye el software de transferencia.

- Algunas de las series de la línea de comercialización admiten la motorización y la robotización de los equipos con la instalación del Kit correspondiente.

Estas posibilidades constituye un valor potencial de la unidad a adquirir.

20.- Marca :

La marca en materia de instrumental asume fundamental importancia ya que, aquellas tradicionales del mercado han acumulado un bagaje tal de experiencia en cuanto a los requerimientos de los equipos topográficos que, luego no asombra que en las condiciones más adversas un equipo de "los clásicos" no tenga el menor inconveniente mientras que otros muestran sus limitaciones en las circunstancias más críticas.

A continuación se muestran las marcas líderes de equipos de Topografía:

