

INTRODUCCION

Con el propósito de contribuir con la fuente específica de consulta sobre el desarrollo del Programa de certificación se realizó una recopilación de información de este proyecto nacional y poder ofrecer así al personal académico, estudiantes y público en general los Procedimientos, usos y equipos para la obtención de información específica.

Dentro de nuestros conocimientos adquiridos en los 7 años de estar desempeñando estas actividades, Adquirimos experiencia dentro del ámbito legal con el análisis de la Ley Agraria la cual fue modificada por iniciativa de Ejecutivo Federal, la cual se deriva del Artículo 27 constitucional.

Los conocimientos adquiridos dentro de las actividades que realizamos son los que más adelante se mencionaran de una manera más específica. El Uso y Manejo de los equipos GPS para la obtención de información, fue la actividad desempeñada dentro de mis actividades como Trabajador del INEGI. Las actividades que realizaba dentro del PROCEDE, específicamente en mi área de trabajo que fueron las actividades de campo dentro de los ejidos; Realizamos la delimitación de las áreas al interior del ejido mediante la medición de los vértices de las Grandes Áreas : Perímetro del Ejido, Asentamiento Humano, Uso Común, Área Parcelada y al interior del ejido Parcelas y Solares.

La obtención de la información de todos y cada uno de los vértices medidos en campo después era llevada con los técnicos de Procesamientos Topográficos para su

revisión y la validación de la información, posteriormente esta era enviada al CENCA (Centros de Cartografía Automatizada) el cual a su vez también procesa la información para la obtención de los productos finales que son: Certificado de Derecho Parcelario Individual, Título de Propiedad de Solares Urbanos, Certificado de Derecho al Uso Común, además para la comunidad se le entregaba el Plano General del Ejido, Plano de Asentamiento Humano, Plano de Uso Común en caso de tenerlo.

En el contexto del PROCEDE los trabajos técnico-operativos y la elaboración de los planos se apegan a las normas, técnicas para la Delimitación de las Tierras al interior del ejido, publicadas en el Diario Oficial de la Federación, el 25 de septiembre de 1992 y actualizadas el 2 de marzo de 1995. Estas normas establecen los aspectos que conciernen a los trabajos técnico-operativos. Asimismo, definen las características con las que deben contar la cartografía ejidal.

APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA SATELITAL EN LA AGRONOMIA

En los tiempos que corren, conocer a detalle cada uno de los lotes, y poder decidir en consecuencia puede ser clave para mejorar las características de los lotes. Para aumentar la rentabilidad y la sustentabilidad del proyecto.

Atendiendo las necesidades de la agronomía, se han dado inicio a varios trabajos tanto de investigación, como productivos con la aplicación de la tecnología satelital, con el uso de los equipos GPS (por sus siglas en inglés, Sistema Global de Posicionamiento).

Tradicionalmente las labores de labranza se vienen realizando conforme a la experiencia del productor o del operador. Sin tomar en cuenta las características otros factores determinantes para la sustentabilidad del proyecto ya que para ellos es homogéneo todo el lote tratado.

El uso de los equipos GPS nos da información geodésica con exactitud para determinar la posición geográfica de cualquier lugar sobre la tierra, con esta información podemos dentro de los lotes ubicados desarrollar nuestros proyectos de investigación, productivos y aumentar la rentabilidad de nuestros negocios agropecuario.

El uso de los equipos dentro de la Agronomía esta teniendo varias aplicaciones como:

- La Actualización Cartográfica del Uso y Explotación del Suelo.
- Monitoreo de Condiciones Climáticas.
- Monitoreo de Áreas infestadas por plagas Cuarentén arias.
- Determinación de Áreas de riesgos de incendios, así como identificación de áreas de recuperación.
- Análisis Regional del impacto del uso del suelo y los recursos forestales.
- Determinación de Cultivos de Áreas con Cultivos Especiales.
- Determinación de Áreas para Labranzas Especiales.

DETERMINACIÓN DE AREAS PARA LABRANZAS ESPECIALES

Con el uso de mapeo, monitoreo y la obtención de datos geográficos. Con el apoyo de los Equipos GPS. Obtendremos además de las dimensiones exactas del lote, podremos obtener las características topográficas como porcentaje de pendiente; las características físicas del suelo como textura, estructura, porcentajes de arena, limo y arcilla; Además de las necesidades de fertilización exactas. Una vez identificadas las áreas especiales dentro del lote.

El uso de los equipos GPS (P-ZXII Y DIMENSION) nos ayudara a definir el método, así como el equipo agrícola a emplear una vez obtenida la información de cada una de las áreas especiales del lote, tendremos datos topográficos exactos para la determinar las actividades a realizar como:

Trazo de curvas a nivel, trazo de terrazas, tipo de maquinaria agrícolas a utilizar. Previo análisis del suelo podremos determinar el área especial en la cual habría que aplicar mejoradores del suelo. Tales como fertilización, reguladores de PH. Con la ubicación exacta de las áreas especiales con información del mapeo realizado con el Equipo GPS, tendríamos la seguridad exacta de que las recomendaciones hechas en cuanto a las orientaciones para el tipo de labranza (barbecho, rastreo, surcado, bordeado, terrazas, Curvas a nivel) son las adecuadas y más exactas.

Con el monitoreo realizado la obtención de mapas y los datos de las ubicaciones geográficas de las áreas especiales. Podremos crear un programa de actividades para cada uno de los lotes una vez determinadas las áreas especiales.

Podremos equipar maquinaria agrícola (cosechadoras) con:

- ❖ Equipo de Monitoreo de Rendimientos
- ❖ Sistemas de Mapeo de Rendimientos

Para que nos den la información en el campo de lo que estamos cosechando. Ya que en el lote abra áreas especiales mejores que otras, las cuales las podremos identificar exactamente. Las cuales nos permitirán tomar las decisiones más adecuada para alcanzar la mayor productividad.

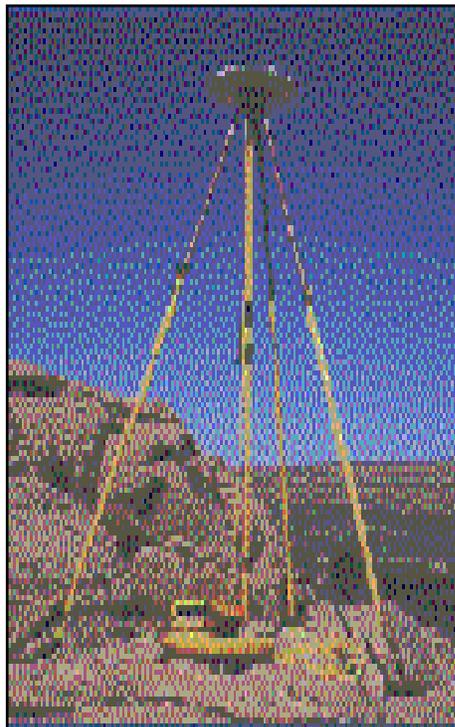
Así como la optimización de los insumos y la mayor eficiencia de los equipos agrícolas y la disminución de costos. Además de contribuir a la protección del medioambiente, ya que solo se manejaremos insumos y equipos con mayor exactitud y aplicaremos los insumos como fertilizantes, insecticidas, herbicidas y demás productos, solo lo que realmente sea aprovechable, Disminuyendo la contaminación ambiental.

LA NUEVA RED GEODÉSICA NACIONAL

La geodesia trata con la medición de la forma y dimensiones de la tierra y del campo de gravedad asociado con ella. Por medio de las mediciones geodésicas es posible determinar con exactitud la posición geográfica de cualquier lugar de la tierra.

La información geográfica dentro del INEGI es indispensable para la elaboración de los diversos productos topográficos, medición de límites y para determinaciones de gran exactitud, como el desplazamiento de las placas tectónicas

RECEPTOR ASHTECH PXII



OPERACIÓN DE LA RED GEODÉSICA NACIONAL ACTIVA

Para las personas que dispongan de equipos GPS con capacidad para realizar posicionamiento diferencial, y de aceptar archivos en formato RINEX, el INEGI ofrece los servicios de las 14 estaciones fijas que constituyen la RGNA; estas estaciones captan información, que al procesarse de manera conjunta con los puntos que intervengan en la medición, pretenden determinar la posición relativa de estos puntos con alta precisión.

Una mayor información acerca del sustento teórico de la RGNA puede obtenerse consultando el documento La Nueva Red Geodésica Nacional, una visión hacia el futuro.

CARACTERÍSTICAS DE OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES FIJAS

- ✓ Cada una de las estaciones fijas está equipada con un receptor ASTEC modelo PXII.
- ✓ Los receptores captan información durante 23 horas al día, ya que de las 21:00 a las 22:00 hrs. (21:00 a las 22:00 hora del meridiano 90 WG durante el horario de invierno; y de 21:00 a las 22:00 del meridiano 75 WG el horario de verano.) se realiza el trabajo de descarga de información y se le da servicio de mantenimiento.
- ✓ Las estaciones fijas trabajan con un intervalo de registro de datos de 15 segundos, por lo que se recomienda al usuario trabajar con ese mismo valor o con múltiplos de él.
- ✓ El ángulo de elevación sobre el horizonte, sobre el cual se capta la información las estaciones fijas es de 15 grados.
- ✓ La información que se capta en las estaciones contiene dos frecuencias disponibles en el sistema, así como el código C/A. No se registra el código P debido a la

definitiva encriptación este por parte del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América.

- ✓ La información se capta en el formato propio de ASTEC, y puede ser transformado al formato RINEX.

LINEAMIENTOS PARA LA UTILIZACIÓN DEL SERVICIO DE LAS ESTACIONES FIJAS

- Puede utilizarse la marca de equipo GPS que más convenga al usuario y utilizar el Software correspondiente para el cálculo de la información, con la única condición de que este tenga la opción de importar archivos RINEX a su propio formato.
- Los tiempos de observación serán establecidos por el usuario considerando su programa de trabajo y el horario de descarga de las estaciones fijas.
- Para el procesamiento de trabajos se podrán usar datos de una o más estaciones fijas. Si se decide solo usar una estación, se recomienda hacerlo con la más cercana.
- Si los usuarios tienen más de un receptor en el levantamiento, se debe realizar la medición utilizándolos simultáneamente.
- Si solo se tiene un receptor, se recomienda utilizar datos de por lo menos dos
- Estaciones fijas, lo cual permitirá realizar adecuadamente el ajuste de la información.
- Los procesos de liga a las estaciones fijas deberán llevarse a cabo con datos obtenidos con equipos de doble frecuencia.

- Cuando se cuente con equipos de una sola frecuencia, sólo se podrán realizar procesos si el área de trabajo se encuentra a menos de 40 km. de alguna estación fija.
- Los datos de observación que se soliciten de la estación fija deben coincidir en día y hora con los del receptor utilizado y se procesaran combinadamente.

MODELO GEOIDAL MÉXICO 97

La determinación de la posición de cualquier punto sobre la tierra debe incluir, además de las coordenadas horizontales X y Y (latitud y longitud), la elevación sobre el nivel del medio del mar (coordenada Z).

La medición de la elevación sobre el nivel del mar involucra métodos de nivelación geodésica, y la consideración de la forma y dimensiones de la tierra por medio de un elipsoide y un geoide.

Como fruto de más de dos décadas de determinaciones geodésicas por el INEGI, y de la colaboración con el National Geodetic Survey (NGS) de los Estados Unidos, se desarrolló el Modelo Geoidal México 97.

CAPÍTULO I

MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO

1.1. MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO

En función de la extensión, condiciones geográficas y disponibilidad de insumos cartográficos de cada ejido, para la identificación, ubicación y medición de los linderos y superficies ejidales se pueden aplicar dos métodos de levantamiento.

1.1.1. MÉTODO DIRECTO (GEODÉSICO – TOPOGRÁFICO)

El método directo consiste en el levantamiento geodésico y/o topográfico que comprende una serie de medidas efectuadas en campo, cuyo propósito fundamental es determinar las coordenadas geográficas o geodésicas X, Y, Z, de puntos situados sobre la superficie terrestre.

Este método se apoya en procedimientos tradicionales y en los tradicionales y en la utilización de equipo G.P.S. y de estaciones totales.

Esta actividad implica la medición con apoyo en satélites, mediante el sistema de posicionamiento global (G.P.S.) y procedimientos tradicionales, tales como poligonación.

Triangulación, radiación o la combinación de estos equipos de medición de alta precisión.

1.1.2. MÉTODO INDIRECTO (AEROFOTOGRAMÉTICO)

El método indirecto consiste en los levantamientos realizados a partir de materiales fotográficos o fotogramétricos en campo de los vértices de las tierras parceladas, de uso

común y del asentamiento humano para posteriormente, procesar y digitalizar esta información en equipo de cómputo electrónico.

1.2. MATERIALES DE MEDICIÓN PARA MÉTODO DIRECTO

Para llevar a cabo el levantamiento topográfico de las tierras ejidales la brigada de medición requiere el siguiente material y equipo.

1. Material cartográfico
 - a) Carta topográfica con información predial 1: 50000
2. Equipo de medición
 - a) Equipo GPS (PXII, dimensión, tremble)
 - b) Estación total
 - c) Libreta electrónica
 - d) Baterías internas
 - e) Cargador de batería
 - f) Adaptador de carga de batería
 - g) Tapa de lente
 - h) Caperuza de lente
 - i) Cubierta de vinilo
 - j) Plomada mecánica
 - k) Estuche con herramientas
 - l) Clavijas de ajuste
 - m) Manual de operador
 - n) Estuche de transporte
 - o) Arnés para transporte
 - p) Contrapeso
 - q) Base nivelante

3. Equipo auxiliar

- a) Baterías externas recargables
- b) Cable con caimanes
- c) Cargador de baterías
- d) Convertidor AC/DC 12v
- e) Bases nivelantes con plomada óptima
- f) Adaptadores rotativos
- g) Prismas unitarios con pantalla
- h) Prismas triples con pantalla
- i) Barómetro – altímetro
- j) Termómetro
- k) Bípode
- l) Balizas telescópicas extensibles
- m) Tripiés extensibles
- n) Cinta métrica 3 mts.
- o) Brújula tipo Brutón
- p) Flexo metro 3 mts.

EQUIPOS GPS

Equipo e Instalación del equipo P-ZXII

Los receptores GPS modelo P-ZXII, están diseñados para el uso de la información transmitida por los satélites del Sistema de Posicionamiento Global NAVSTAR.

La comunicación del usuario con los receptores es posible a través de las diferentes pantallas.

Para equipos P-ZXII; existen 13 principales las cuales son:

| Nº DE PANTALLA | DESPLIEGUE |
|----------------|--------------------------------------|
| 0 | Información sobre búsqueda espacial |
| 1 | Información orbital |
| 2 | Información navegacional |
| 3 | Información sobre rastreo |
| 4 | Control de modos |
| 5 | Información diferencial |
| 6 | Control de puntos en ruta |
| 7 | Control en la selección de satélites |
| 8 | Control del sistema |
| 9 | Control para el sitio y la sesión |
| 10 | Información de visión total |
| 11 | Información sobre visibilidad |
| 12 | Control del código BAR |

La palabra *Información* en el título de la pantalla significa que solamente despliega datos y la palabra *Control* indica que el usuario puede interactuar, es decir, tiene acceso para introducir datos.

Para equipos Dimensión son usadas a través de la unidad de control CMT, 4 pantallas o menús principales y 65 complementarias, las pantallas principales son:

| Nº DE PANTALLA | DESPLIEGUE |
|----------------|---|
| 1 | Definición del levantamiento |
| 2 | Modo diferencial de navegación en tiempo real |
| 3 | Estado de operación |
| 4 | Control del receptor |

Funciones principales de las teclas de los receptores GPS.

- PZXII

E Permite activar el modo de entrada de datos para salvar la información que el usuario haya introducido similar al *ENTER* de una computadora.

C El uso de esta tecla cancela la entrada de datos.

0 a **9** Las teclas marcadas con número 0 al 9 funcionan de dos maneras:

- a) En modo de despliegue activan directamente la pantalla en cuestión.
- b) En modo de entrada de datos se usan para introducir la información alfanumérica tal como nombre del sitio, altura de la antena, etc. estas teclas tienen otras funciones, las cuales se marcan en la parte superior de cada una de ellas. Ejemplo, la tecla 8 para *yes*.

Las teclas marcadas con flechas tienen diferentes funciones, según el modo de trabajo.

a) En el modo de despliegue:

►◄ Permiten cambiar de pantalla retrocediendo o avanzando según el número.

▲▼ Permiten regular el contraste (luminosidad de las pantallas) cuando el receptor está en modo de despliegue.

Permite ver subpantallas u hojas dentro de una pantalla

Permite desplegar pantalla 1 si el código P está activado.

b) En el modo de entrada de datos, las 4 teclas de flecha permiten mover el cursor para iluminar el campo en cuestión y poder introducir el dato.

►◄ Mueven el cursor horizontalmente

▲▼ Permiten el cursos verticalmente

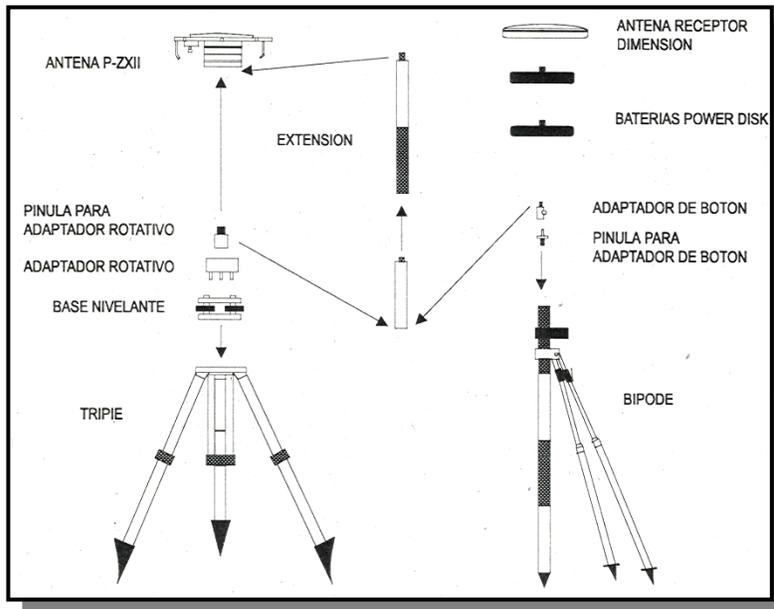
▲ En la pantalla 9 permite desplegar las letras del alfabeto y algunos símbolos.

UBICACIÓN E INSTALACIÓN DEL EQUIPO P-ZXII

Para llevar a cabo esta actividad, sigue en orden las instrucciones que se presentan a continuación:

- Localiza el punto o vértice en el cual se va a realizar el posicionamiento.
- Centra y nivela el equipo.
 - Instala el tripié a la altura aproximada de tu barbilla, de manera que no obstruyas la señal que recibe la antena.
 - Coloca la base nivelante sobre el plato o cabeza del tripié y ajústala con el tornillo sujetador.
 - Haciendo uso de la plomada óptica, centra el tripié sobre la marca que identifica el vértice a medir.
 - Girando los tornillos niveladores y observando el nivel de burbuja, pon en horizontal el tripié. En caso de haber perdido el centrado, afloja el tornillo sujetador y desplaza la base nivelante hasta colocarlo en la marca. Revisa con el nivel de burbuja que se encuentre nivelado
- Sobre la base nivelante coloca el adaptador rotativo de tal manera que su tornillo quede en la ranura de la base y sujétalo con el tornillo de fijación.
- Afloja el tornillo del adaptador e instala la antena, oriéntala hacia el norte y fijala.

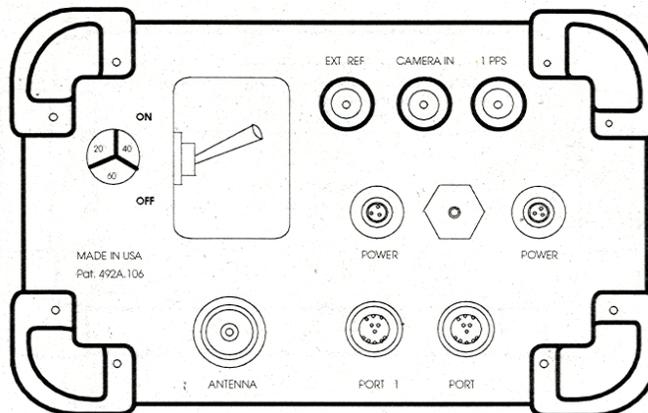
- Instala el cable de poder del receptor a la batería, verificando la polaridad en la batería.
- Instala el cable de la antena al receptor.
- Mide la altura de la antena, del centro de la marca a la parte superior, de la antena en tres muescas para de pero diferentes, formando un triángulo, promedia y registra los resultados en la pantalla 9 del receptor y en la cédula C.1.1. ó C.1.2. Cinco minutos antes de concluir la sesión, vuelve a medir la altura de la antena siguiendo el mismo procedimiento.
- Habrá ocasiones en que al realizar el posicionamiento en algunos puntos, será necesario elevar la antena a una altura tal que libre los obstáculos existentes, como vegetación o construcciones. Utiliza la baliza (extensión) y considera las indicaciones siguientes:
 - Para el centrado y nivelado sigue las indicaciones marcadas en los párrafos anteriores.
 - Retira la antena del adaptador rotativo, una vez medida la altura inclinada, mide la altura vertical de la extensión que vas a utilizar y anótala en la cédula C.1.1. y C.1.2. Instala la antena en el extremo superior de la extensión y en el extremo inferior enrosca la pínula del adaptador rotativo se encuentra fijos en sus sitio sobre el tripié. Ahora introduce la pínula al adaptador rotativo (conjuntamente con extensión y antena), enseguida orienta la antena al norte y asegúrala con el tornillo del adaptar rotativo.
 - Si al instalar la extensión se desniveló el tripié, ajústalo con los tornillos niveladores; ten preocupación al realizar esta operación de no variar el centrado del punto.



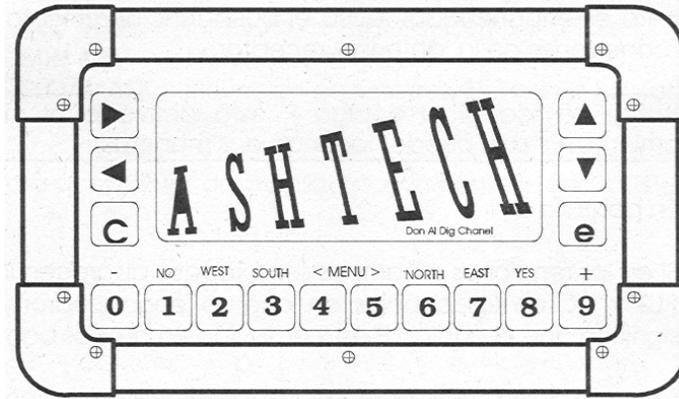
- Antes de encender el receptor se recomienda verificar los pasos anteriores para tener la seguridad de que los datos a obtener son confiables.

1.3. INICIALIZACIÓN DEL RECEPTOR GPS P-XII

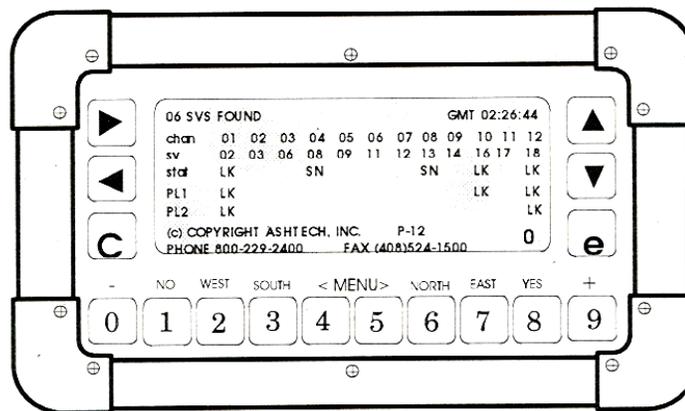
Enciende el receptor accionando el interruptor de la cara posterior a la opción ON.



- Al encenderlo, aparece en pantalla de la cara frontal del receptor el emblema *ASHTECH* del fabricante.



Automáticamente se despliega la pantalla 0. Si no existe suficiente contraste para leer la información, ajústalo con las teclas ▲▼.



En esta pantalla verifica que el proceso de rastreo de satélites se está realizando, cuando un satélite es enganchado se señala con las letras **LK**.

Una vez que se han enganchado tres satélites, el receptor comenzará a computar posición y almacenar información. Si después de dos minutos de haber encendido el receptor, ningún satélite es enganchado, revisa el buen funcionamiento del cable y las conexiones de la antena y receptor.

Es importante verificar si el código P está activado al momento del posicionamiento. Esto puede hacer de dos maneras:

a) En pantalla 0

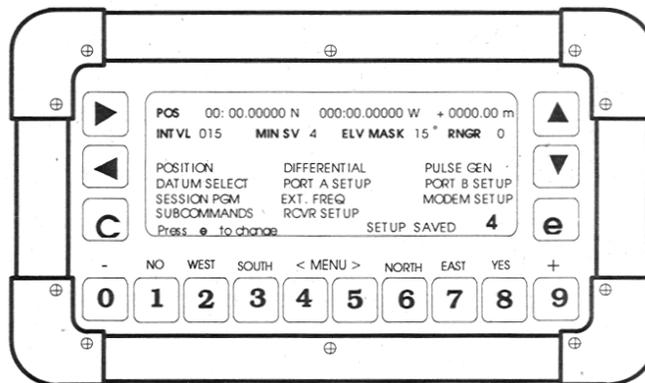
Si en los reglones o campos sombreados aparecen las claves **PL1 PL2** y **LK**, en los canales en que se engancharon los satélites, significa que el código P está activado en ambas bandas.

Cuando dichos reglones aparecen etiquetadas con **L2Q** y **L2C** y en vez de **LK** aparecen números, significa que el código P está restringido o desactivado. Se deja el receptor a la opción sin código para la recepción de señal.

b) En la pantalla 1.

El procedimiento se describe en punto 1.3 de este Anexo

- Llama la pantalla 4 con la tecla 4.



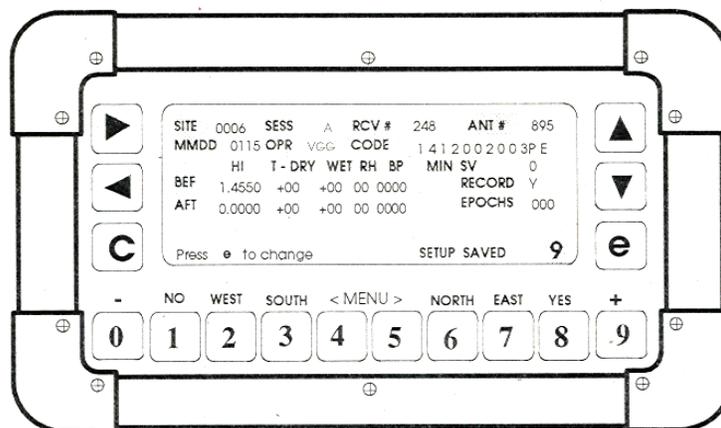
Para introducir los datos en esta pantalla presiona la tecla ENTER.

Esta pantalla registra:

- **REC INTVL.** Intervalo de registro. Ejemplo a 15 segundos
- **MIN # SV.** Mínimo de satélites
- **ELEV.MASK.** Elevación de satélites, Ejemplo a 15° sobre el horizonte.

Para aceptar los datos utiliza nuevamente la tecla **ENTER**.

- Llama la pantalla 9 con la tecla 9.



Para introducir los datos en dicha pantalla oprime ENTER, los datos a registrar son:

- En SITE registra el número del punto en donde se está posicionando (cuatro dígitos). Para el caso de puntos GPS de control teclea la letra c y los tres últimos números de la clave del punto.

Ejemplo: 14120016 registra C016 y para medición al interior 0006, 3015 según el rango utilizado en el área y punto a posicionar.

Ejemplo: 14120016 se registra CO16 y para medición al interior OOO6, 3015 según el rango utilizado en el área y punto a posicionar.

Para el caso de puntos al interior el número del vértice esté antecedido con el 0 deberá ser registrado en el receptor.

Ejemplo:

| CLAVE DEL VÉRTICE | SE DEBE REGISTRAR EN RECEPTOR |
|-------------------|-------------------------------|
| 7 | 0007 |
| 66 | 0066 |
| 125 | 0125 |

- ❖ En SESS indica la Clave de la sesión a trabajar (un dígito).
- ❖ En REV # registra el número de serie del receptor (tres últimos números).
- ❖ En ANT # registra el número de serie de la antena (tres últimos números).

- ❖ En **MMDD** señala el mes y día en que se trabaja la sesión correspondiente.
- ❖ En **OPR** introduce las iniciales del nombre del operador (tres letras).
- ❖ En **CODE** registra la clave que identifica el punto, el ejido, y el polígono donde se realiza el trabajo.

Ejemplo en puntos de control: 1412001601002

Estos números corresponden a:

| ESTADO | MPIO. | N° DEL PUNTO | N° DEL POLÍGONO | CLAVE DEL EJIDO |
|---------------|--------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 14 | 120 | 016 | 01 | 002 |

En caso de realizar mediciones al interior del ejido, registras la clave en el apartado **CODE** con datos del estado, municipio, polígono, ejido y la clave asignada para el área de trabajo, según el cuadro siguiente:

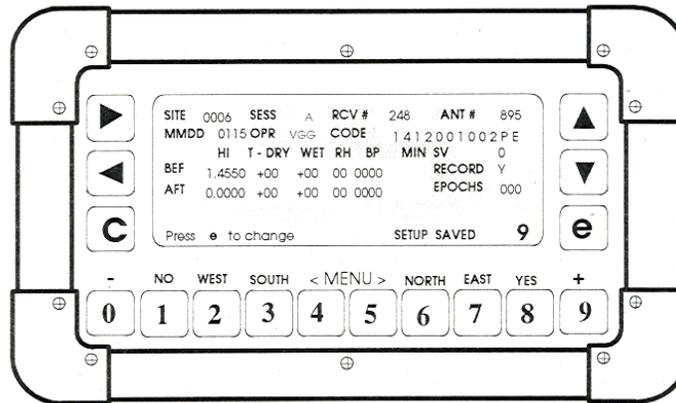
| ÁREA DE TRABAJO | CLAVE |
|-------------------------------|--------------|
| Perímetro | PE |
| Poligonal de apoyo | PA |
| Área de uso común | UC |
| Área parcelada | AP |
| Asentamiento humano | AH |
| Área de explotación colectiva | EC |
| Parcela individual | PI |
| Solares urbanos | SU |

Ejemplo en mediciones de perímetro y al interior

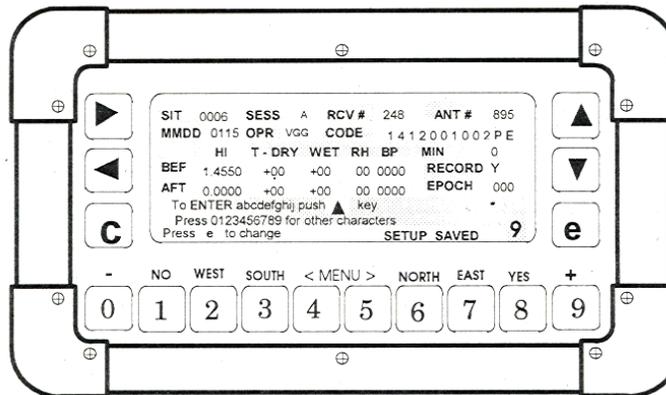
| | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|
| SITE 0006 | SESS <u>A</u> | RCV <u>123</u> | ANT <u>195</u> | MMDD <u>01 15</u> |
| | OPR <u>VGG</u> | | CODE <u>1412001002PE</u> | |

- En **BEF** registra la altura al iniciar la sesión (en metros y centímetros) promediando la medición hecha en las 3 muescas de la antena.

- En AFT indica la altura de la antena (en metros y centímetros) mediante la medición realizada en las 3 muestas, éste dato se tomará y registrará 5 minutos antes de finalizar la sesión. Para aceptar datos introducidos presiona la tecla ENTER.



Para desplegar la tabla de conversión alfanumérica en ésta pantalla presiona la tecla.



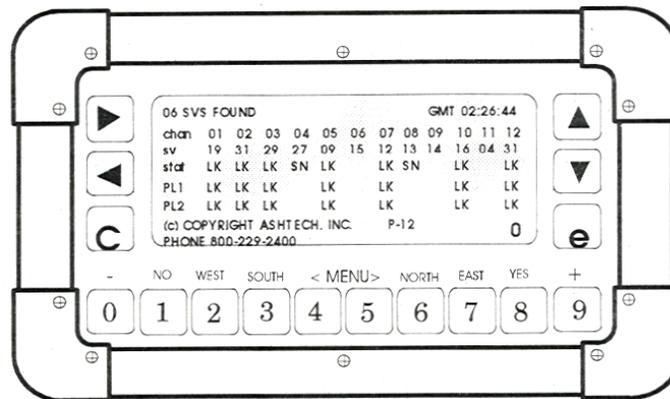
En el resto de las pantallas del receptor, no registrarás ningún tipo de dato, sólo las utilizarás para omitir/incluir satélites, cambiar configuración y para el llenado de la cédula Registro de Observaciones así como verificar la información durante el levantamiento.

1.4 LLENADO DE LA CÉDULA REGISTRO DE OBSERVACIONES (C.1.1 Y C.1.2)

Los datos que registrarás en la Cédula C.1.2. y C.1.2. las obtendrás de las pantallas 0,1 y 2,

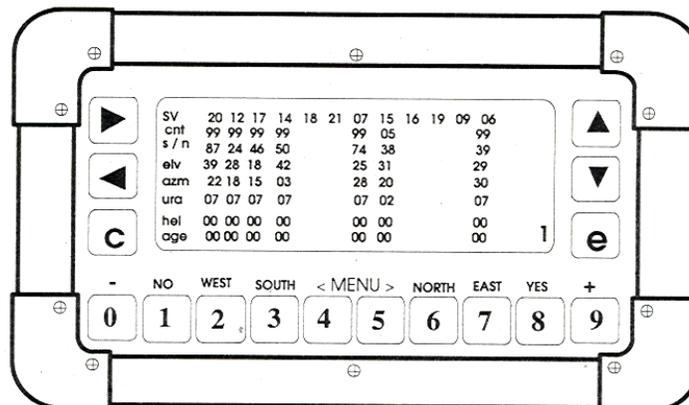
De la pantalla 0 se obtiene:

- SV número de satélites enganchados.
- CHAN número de canal en el que se enganchó el satélite.



- De la pantalla 1 se obtiene:

- ✓ **ELV**, elevación sobre el horizonte de cada satélite enganchado.
- ✓ **AZM** acimut que guarda el satélite enganchado (el dato observado en pantalla multiplicado por 10)
- ✓ **CODIGO DE RECEPCIÓN**, en esta pantalla presiona la tecla ▼, el número de la pantalla (parte inferior derecha) despliega 1P indicando que el código P, está funcionando en la banda L1.

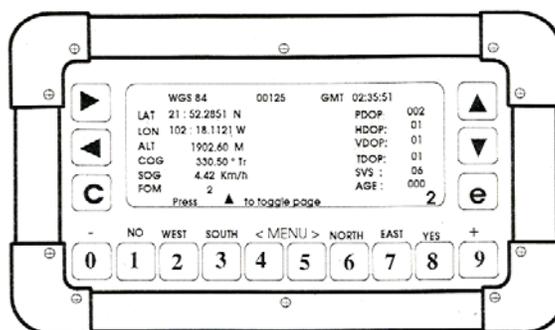


Nuevamente pulsa ▼ para ver si el código P está activado en la banda L2; si es así aparecerá 2P en el número de la pantalla. Cuando al oprimir la tecla ▼ no haya cambio, significa que el código P no está activado. Para volver al número de pantalla 1 presiona, la tecla ▲ las veces que sea necesario.

Aplicable en receptores PXII con versión de firmware 7C o posterior. Sólo al trabajar con la opción N en el submenú RCVR SETUP pantalla 4.

Opcionalmente los datos de elevación y acimut de los satélites enganchados los puedes obtener también de la pantalla 10.

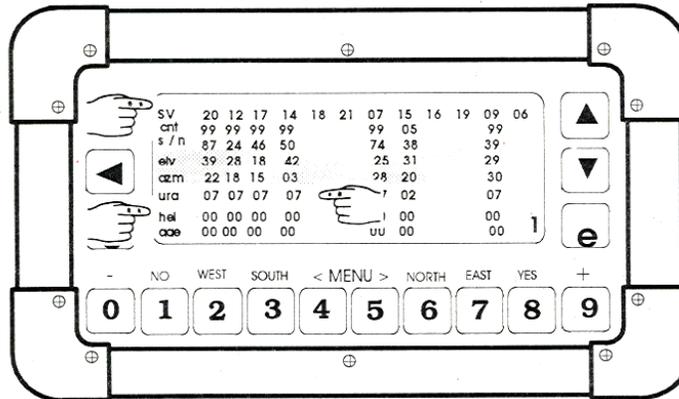
- De la pantalla 2 se obtiene:
 - **LAT**, latitud del punto al momento de llamar la pantalla.
 - **LON**, longitud del punto al momento de llamar la pantalla.
 - **ALT**, altitud del punto al momento de llamar la pantalla.
 - **GMT**, tiempo del meridiano de Greenwich.



1.5 VERIFICACIÓN DE PANTALLAS

Durante el tiempo dure la sesión de levantamiento, revisa periódicamente las siguientes pantallas del receptor con objeto de conocer las condiciones en que se realiza la medición:

- En la pantalla 1 verifica para cada satélite:

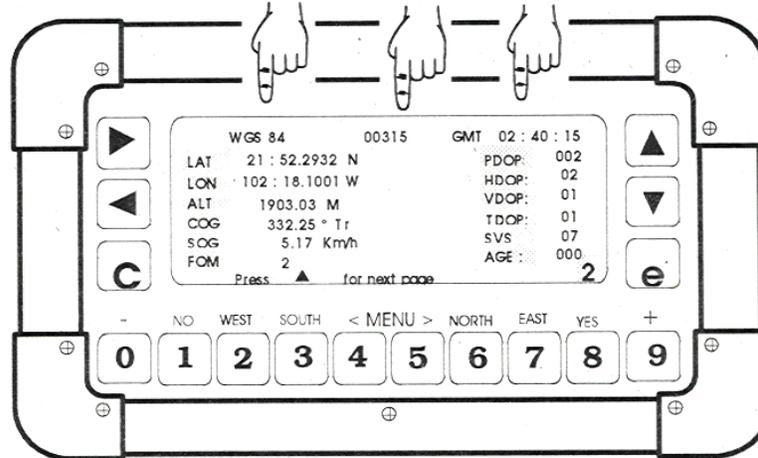


- El número de satélite enganchado.
- Posibles saltos de ciclo o pérdida de señal.

En el reglón marcado con CNT identifica saltos de ciclos ó pérdida de señal de los satélites enganchados, CNT es marcador de épocas de datos continuos, que al perder enganche inicia nuevamente desde 0 hasta llegar a 99 permaneciendo este dato hasta que ocurra pérdida de señal.

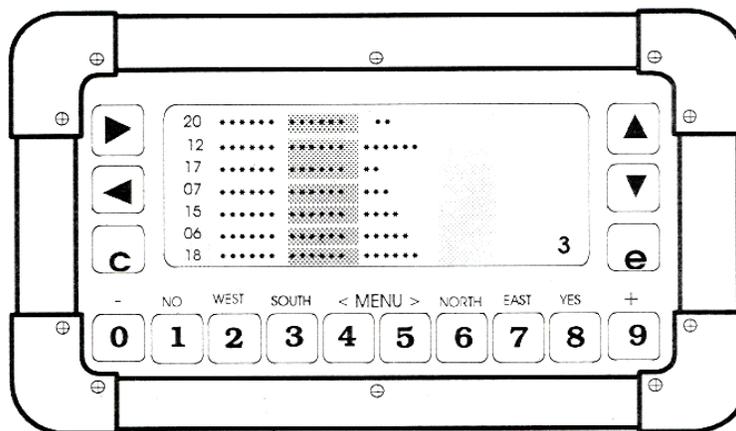
- La intensidad de la relación señal ruido en el reglón S/N
 - Un número menor a 30 indica que la señal es débil.
 - Un número mayor a 50 indica que la señal es fuerte.
- La elevación y el azimut.
- La exactitud de rango en el reglón identificado con las letras URA.
 - Cuando el dato es más próximo a 0 la exactitud es alta.
 - Un dato mayor a 8 indica exactitud baja.
- La salud del satélite, el reglón identificado con las letras HEL presenta la condición general de cada satélite, o indica buena salud, 3C indica que el satélite está temporalmente fuera de servicio y la información puede no ser confiable.
- El tiempo que fue pasando desde que se perdió el contacto con el satélite está en el reglón AGE.

En la pantalla 2 verifica:

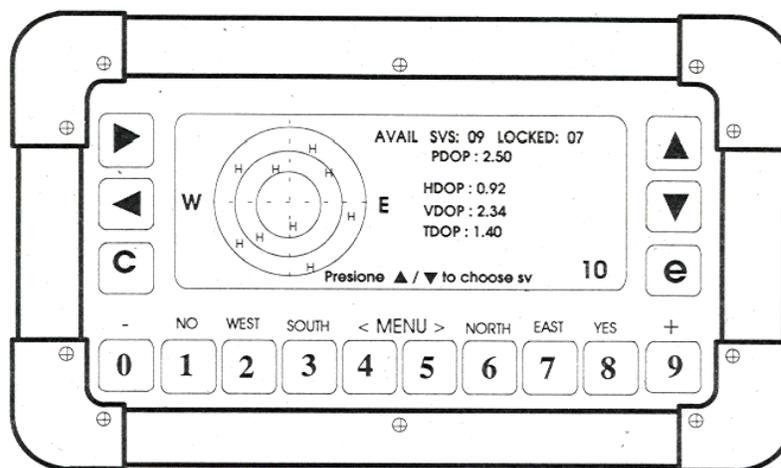


- ✓ El contador de posición (al centro en la parte superior). Este se incrementa con cada actualización, cuando el contador marca OLD significa que los datos de posición tienen más de 10 segundos sin actualizarse y no está calculando posición.
- ✓ El tiempo coordenadas WGS84 del punto posicionado.
 - Latitud, se reporta en grados y minutos con 4 decimales.
 - Longitud, se reporta en grados y minutos con 4 decimales.
 - Altitud altura elipsoidal en metros de la antena.
- ✓ El número de satélites usados para el cálculo de la posición.
- ✓ El PDOP Dilución de la precisión por posición.

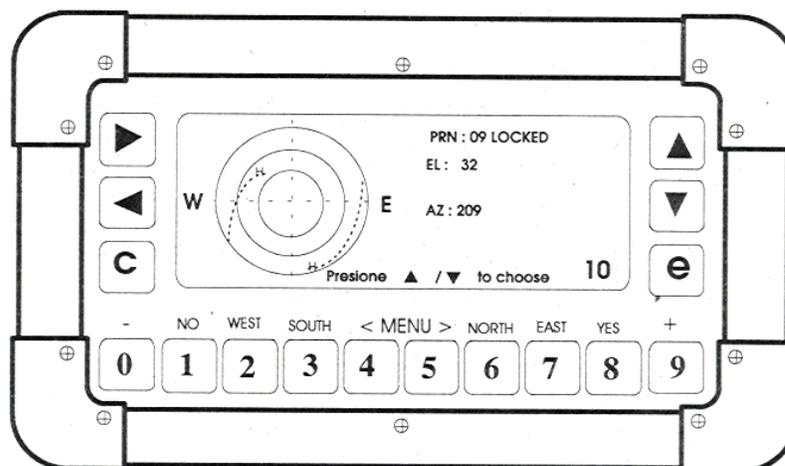
En la pantalla 3 se observa el tiempo de desarrollo de la medición de cada satélite donde cada asterisco (*) representa 5 minutos y cada sombreado 30 minutos.



En la pantalla 10 verifica la posición y desplazamiento de cada uno de los satélites con respecto a la elevación y acimut que guardan.



Para ver en forma individual el desplazamiento de cada uno de los satélites, utiliza cualesquiera de las teclas ▲ o ▼.



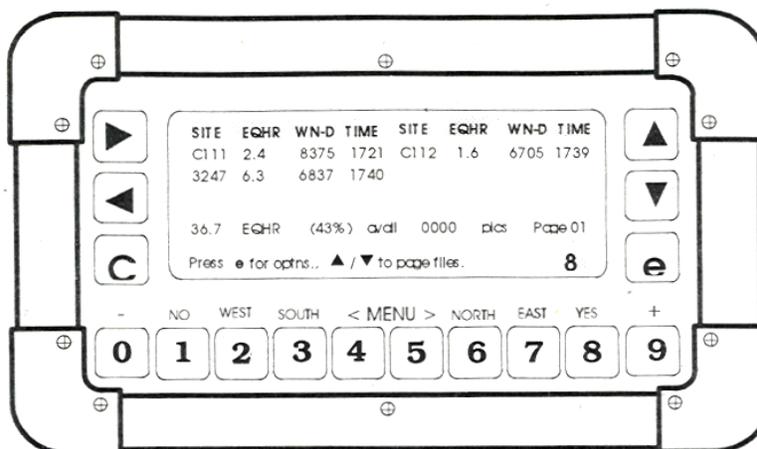
En la pantalla 4 verifica los parámetros programados según el método de levantamiento utilizado.

- ❖ Intervalo de registro
- ❖ Mínimo de satélites
- ❖ Elevación de la mascara

La pantalla 7 permite especificar si se omiten o se incluyen satélites específicos durante el levantamiento.

- ❖ Y indica que se incluye.
- ❖ N indica que se omite.

En la pantalla 8. Momentos antes de concluir la sesión, verifica la existencia y el tamaño del archivo generado, el tiempo en que se tomó el último registro y la disponibilidad de memoria del receptor.



En pantalla 9 verifica los datos del sitio y la altura de la antena para el punto que se está posicionando.

Al concluir el tiempo programado de la sesión, apaga el receptor moviendo el interruptor de la cara posterior del receptor a la opción (OFF), cerrando así automáticamente el archivo de la sesión.

Las opciones adicionales a utilizar para los métodos cinemático estático rápido, pseudocinemático se describen en el apartado correspondiente a dichos métodos en el anexo III de éste documento

CAPÍTULO II

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS

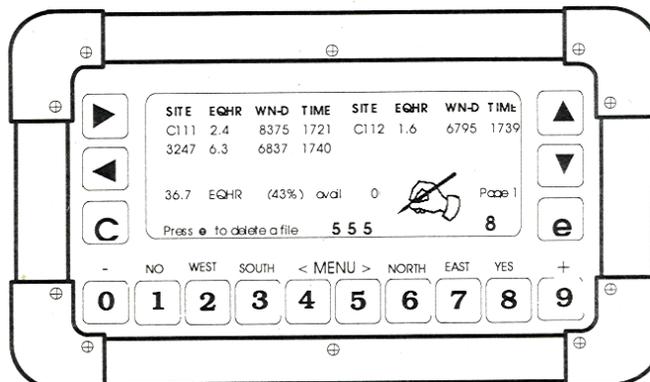
2. USO DE COMANDOS PARA SALVAR PARÁMETROS Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS

Los equipos GPS han sido programados para obtener datos, emitidos por los satélites y registrarlos en su memoria interna, las opciones instaladas en los receptores a utilizar en el Procede garantizan que con la información puntual obtenida se almacenen altas presiones.

Algunas de las opciones que los brigadistas pueden programar, con anterioridad o posterioridad a su levantamiento son las siguientes:

2.1 PROGRAMAR PARÁMETROS DEL USUARIO

- **P-ZXII**
 - Introduce los parámetros en pantalla 4 como son:
 - ✓ Intervalo de registros
 - ✓ Número de satélites
 - ✓ Elevación de los satélites

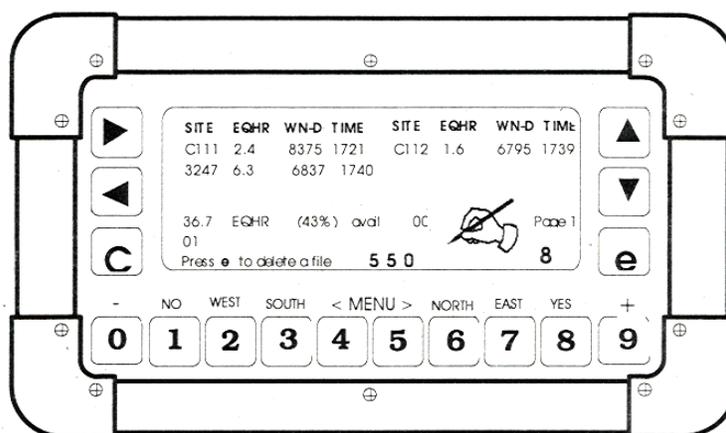


- Salva estos parámetros posicionándote en pantalla **8** , presiona **ENTER** e introduce el comando **555**, presiona nuevamente **ENTER** para aceptar.

2.2 RESTABLECER EL RECEPTOR A LOS PARÁMETROS ORIGINALES

○ P-ZXII

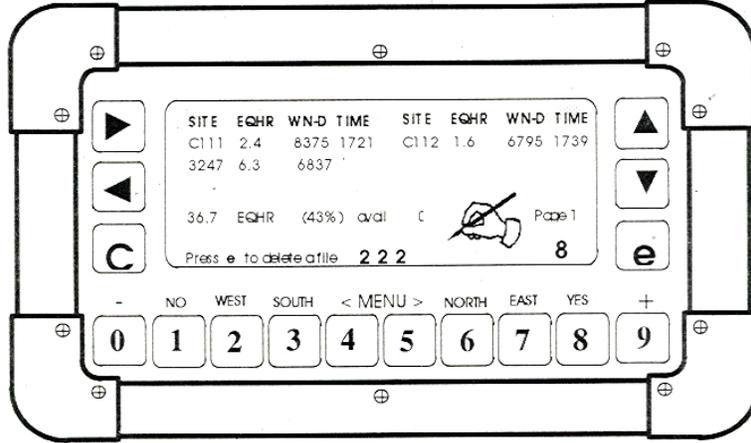
- En la pantalla 8 presiona ENTER para entrar.
- Introduce el código 550 y presiona ENTER para aceptar.



2.3 DESACTIVAR O ACTIVAR EL MODO DE RECEPCIÓN PARA EL CÓDIGO P

Esto sólo lo realizaras en los receptores PXII cuya versión del FIRMWARE sea 7B o menor y cuando el código P no se está recibiendo.

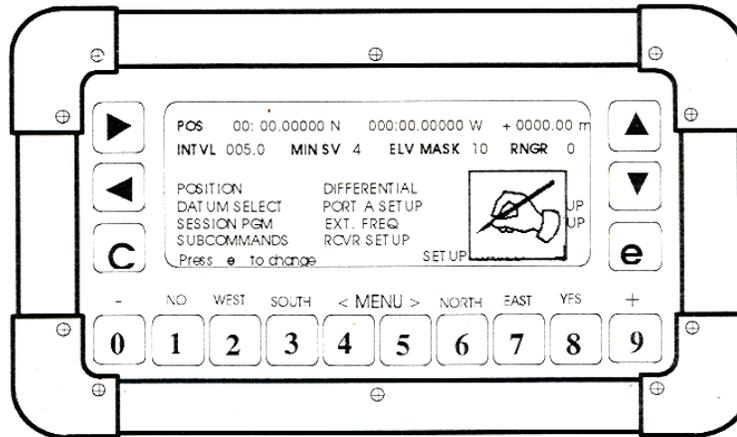
- En pantalla 8 presiona ENTER para entrar.
- Introduce el código 222 y luego presiona la tecla ENTER para aceptar.
- El procedimiento es similar para activar o desactivar la recepción con código P.



En receptores PXII cuya versión de FIRMWARE es 7C o mayor, aplica el siguiente procedimiento:

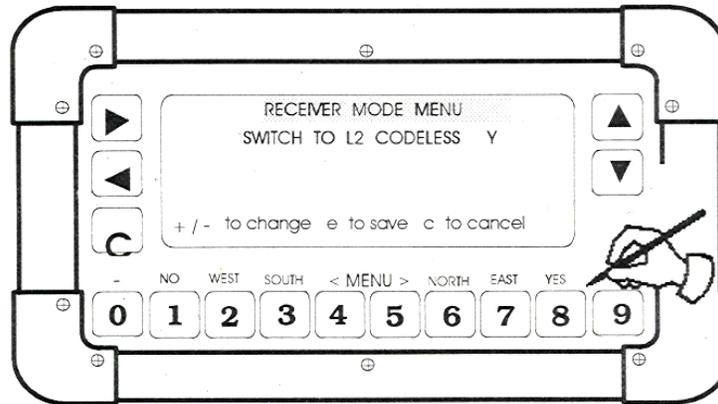
Menú Organización de Modo del Receptor.

Este menú es llamado cuando se selecciona RCVR SETUP en la pantalla 4.



Esta opción permite Activar/Desactivar el modo sin código L2 y el código P en un receptor de código P.

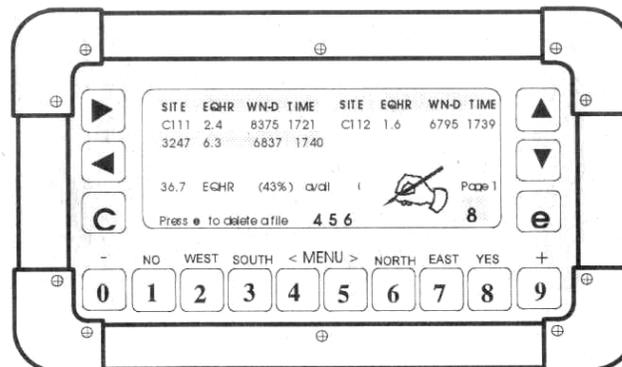
Esta selección presenta la siguiente pantalla:



2.4. BORRAR ARCHIVOS

Antes de borrar cualquier archivo, cerci rate que la información ya haya sido descargada ala PC y que los archivos se descargaron correctamente.

- o **P-ZXII**
- En pantalla **8** presiona **ENTER**.
- Ilumina el archivo que se desea borrar utilizando la tecla ◀
- Introduce el código **456** presionando las teclas marcadas con esos números.
- Presiona **ENTER** para aceptar.
- Cuando el archivo se est  borrando aparece un mensaje en la pantalla, indicando del proceso, volviendo a la pantalla **8**.



- Si deseas cancelar, presiona **C** antes de aceptar el borrado.

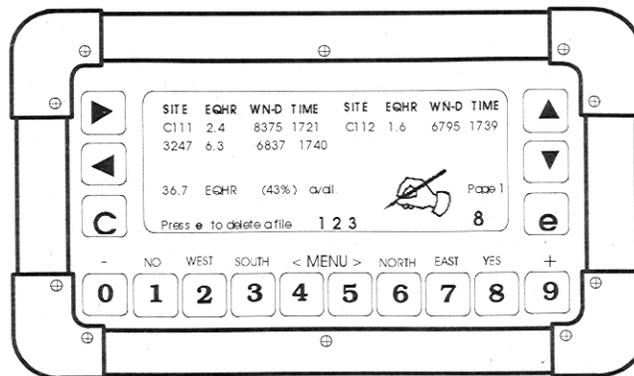
2.5 CIERRE DE ARCHIVOS

Existen dos maneras de cerrar un archivo:

- a) Automáticamente : se hace cuando apagas el receptor
- b) Manualmente: Si durante el registro de datos deseas cerrar un archivo y abrir otro, sigue estas instrucciones:

- **PZXII**

- En pantalla 8 presiona ENTER para entrar.
- Introduce el código 1,2,3, y presiona ENTER para aceptar.

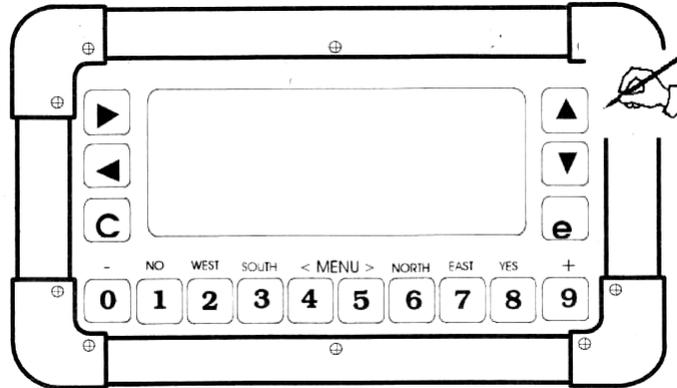


2.6 BORRAR MEMORIA

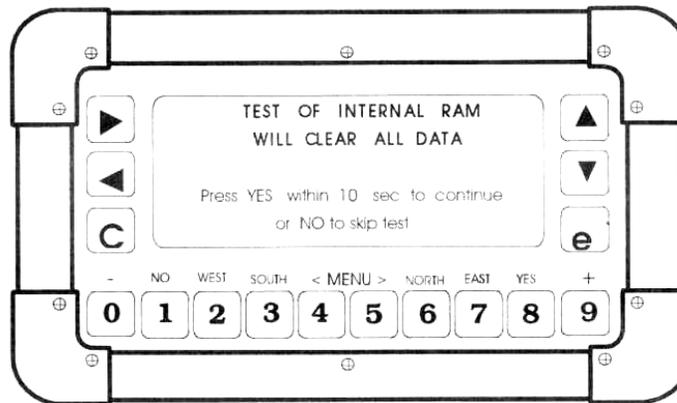
- a) Memoria interna
- b) Esta opción borra los parámetros definidos en las pantallas 4 y 9 en PXII y opción 4-4-3 en DIMENSION.

P-ZXII Para realizar el borrado:

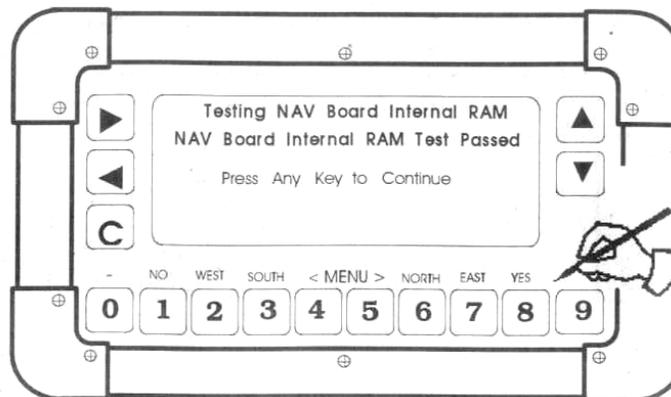
- Conecta el receptor a la batería
- Antes de encender el receptor, presiona la tecla
- Mientras presionas esta tecla enciende el receptor



Una vez encendido deja de presionar la tecla ▲ y aparece la siguiente pantalla.



Inmediatamente presiona la tecla marcada 8 si no presionas esta tecla en los próximos 10 segundos de haber encendido el receptor borrado o se llevará a cabo. Hecho esto aparece un mensaje en la pantalla, indicando la operación.



Al terminar presione cualquier tecla para continuar la operación del receptor.

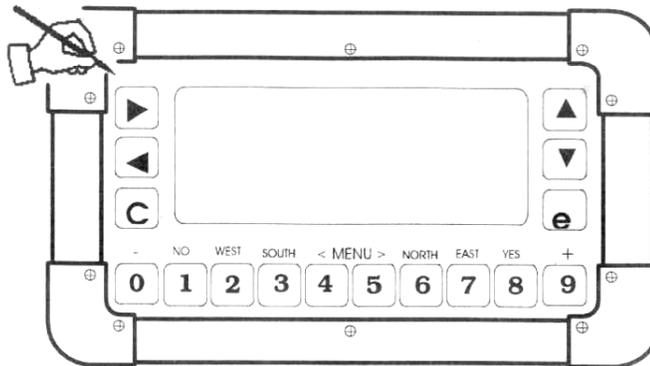
b) Memoria externa

Esta opción borra todos los archivos de datos creados en el receptor mostrados en la pantalla 8 para PXII y directorio de archivos en dimensión (4-5-1)

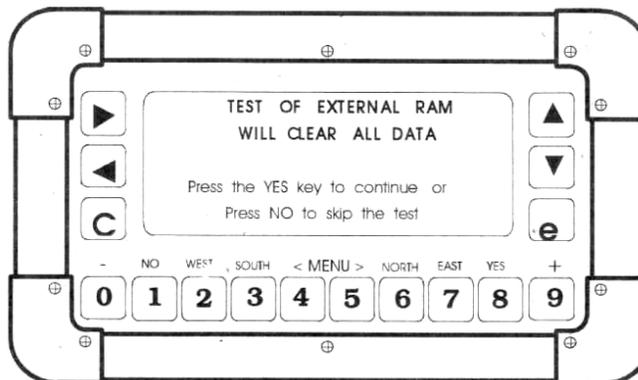
○ **P-ZXII**

Para realizar el borrado:

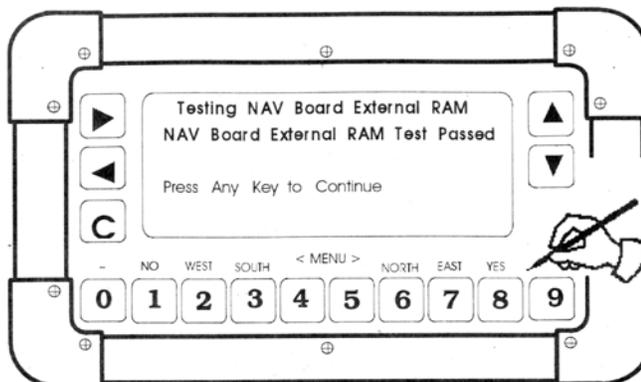
- Manteniendo oprimida la tecla ► enciende el receptor



Enseguida aparecerá el mensaje indicando que la prueba de RAM se está realizando.



Inmediatamente presiona la tecla 8, si no presiona esta tecla en los próximos 10 segundos de haber encendido el receptor el proceso de borrado no se efectuará, hecho esto aparece el siguiente mensaje.



A continuación presiona cualquier tecla del tablero, de no hacerlo no se llevará a cabo el borrado.

2.7 CALIBRACIÓN

El proceso de calibración solo es aplicable para los receptores PXII con versión de FIRMWARE 7B menor. Cada vez que se realice el borrado de memoria interna del receptor, éste deberá calibrarse.

La calibración del receptor se realiza conectando la antena y batería al receptor y recibiendo señales satelitales por un lapso aproximado de 10 minutos durante este corto tiempo aparece en la pantalla 0 el siguiente mensaje: *Calibration mode*.

Esta calibración sólo se logrará si se engancha un satélite con código P.

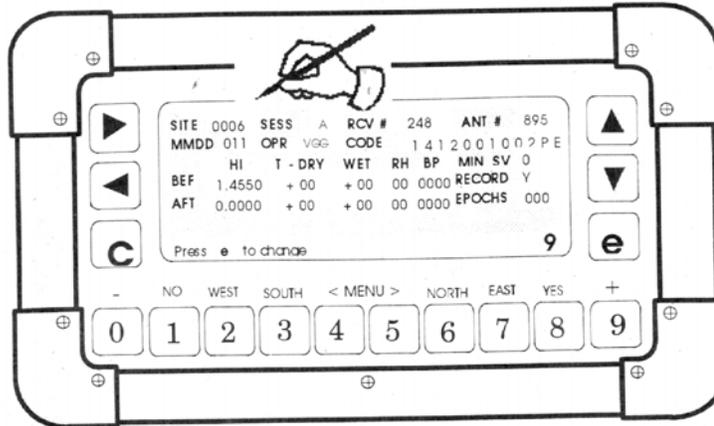
Una vez concluida la calibración el mensaje desaparecerá del receptor.

2.8 PRUEBA DE PÉRDIDA DE MEMORIA

Cuando el receptor esté perdiendo la información recabada, es decir, no la retiene, deberás hacer la prueba para determinar si la causa de esto son las baterías de litio (internas) o el cable que las conecta a la memoria, para ejecutarla realiza los siguientes pasos:

○ **P-ZXII**

- Enciende el receptor y posíciónate en la pantalla 9
- Introduce cuatro caracteres (números o letras) en el nombre del sitio y apaga el receptor



- Espera dos segundos, enciende el receptor y ve a la pantalla 9.
- Si el nombre del sitio que introdujiste permanece en pantalla, eso indica que no tienes problemas de litio.
- Realiza esta prueba tres o cuatro veces más, sacudiendo el receptor entre cada prueba.
- Si el nombre del sitio apareciendo en pantalla, entonces el problema tampoco son los cables que conectan las baterías de litio a la memoria y el receptor tiene otro problema que sólo podrá reparar un técnico capacitado.

2.9 BLOQUEO DEL RECEPTOR

Si durante el levantamiento el receptor se bloquea y su funcionamiento se cancela, revisa si en pantalla aparece algún mensaje. De ser así regístralo en tu libreta de apuntes e indícalo al técnico para su reparación.

Asimismo verifica los cables, o bien resetea el receptor (Punto 6 a y b) siempre y cuando no haya archivos útiles en memoria.

2.10 EL RECEPTOR NO ENGANCHA SATÉLITES

Cuando al encender el receptor no engancha satélites debes revisar si el problema está en el receptor, los cables, las baterías, o en la antena. Este examen lo realizas intercambiando cables, baterías, antenas o receptores con unidades que sí funcionan.

CAPÍTULO III

MÉTODO DE LEVANTAMIENTO CON EQUIPO GPS

Los métodos de posicionamiento con equipo GPS son los siguientes:

a) PARA PROCESO CON GPPS

3.1. MÉTODO ESTÁTICO

A este método se le conoce así, debido a que los receptores permanecen posicionados en los vértices a medir por tiempos prolongados en sesiones que van desde los 60 minutos hasta sesiones de varias horas, según la distancia de la línea por medir. Es un método lento pero el que da mayor precisión.

Para dar inicio al levantamiento instalarás el equipo GPS en cada punto a posicionar, respetando las normas de centrado, nivelando e inicialización específicas para equipo

GPS, siguiendo las indicaciones de uso y manejo de los equipos GPS que se detallan en el Anexo II.

Una vez instalados los equipos en los puntos y teniendo por lo menos cuatro satélites disponibles con geometría adecuada (PDOP menor o igual a 5) para posicionamiento, harás observaciones de manera continua durante 30 minutos como mínimo grabando información en el receptor a un intervalo de cada 15 segundos con una máscara de elevación de 15°. Al hacer el posicionamiento es conveniente iniciar 5 minutos antes y terminar 5 minutos después de la hora programada, para asegurar el tiempo mínimo de la sesión.

Tomarás registros durante el tiempo que dure la medición por todos los equipos GPS programados para esa sesión. En caso de que alguno de los equipos interrumpa el registro de datos por cualquier circunstancia durante el tiempo mínimo de observación, o no logres llegar al punto para realizar el posicionamiento, deberás comunicarlo al resto de la brigada para volver a efectuar la medición antes de pasar a posicionar el siguiente punto.

3.2.ESTÁTICO – RÁPIDO TRADICIONAL

Este método es muy similar al método Estático, tanto en su levantamiento como en el procesamiento. Una de las variantes que presenta con respecto al Estático, es que sólo se puede realizar mediante la utilización de equipos GPS con código *P* o *Z* y en los períodos que esté activado el código *P* en los satélites. Los equipos Dimensión no se utilizan para éste método.

Una segunda variante es el tiempo de posicionamiento en cada punto o estación, mismo que dependerá del tamaño de las líneas por medir; así, tenemos que en las líneas menores a 5 Km, posicionarás el equipo durante 10 minutos, y por cada kilómetro adicional dos minutos más, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

| TAMAÑO DE LA LÍNEA BASE | TIEMPO MÍNIMO | OBSERVACIONES |
|-------------------------|---------------|---------------------|
| Menor a 5 Km | 10 MIN. | SE INCREMENTAN 2 |
| 5 a menos 6 Km | 12 MIN. | MINUTOS POR CADA |
| 6 a menos 7 Km | 14 MIN. | KILÓMETRO ADICIONAL |
| 7 a menos 8 Km | 16 MIN. | DE LA LINEA A MEDIR |
| 8 a menos 9 Km | 18 MIN. | |
| 9 a menos 10 Km | 20 MIN. | |

Los procedimientos para el posicionamiento de los puntos con el método Estático-rápido son:

- Instala el equipo en el vértice a medir.
- Mide la altura de la antena e introduce el dato en el receptor.
- Fija el intervalo de registros a cada 10 segundos.
- Recolecta datos en cada punto a posicionar por el tiempo programado.

- Requiere de tres equipos P-ZXII como mínimo para aplicar este método, pudiendo aumentar el número en función de las características del ejido.
- La medición se puede realizar mediante sesiones programadas, en donde todos los equipos participantes trabajen en tiempos comunes o en sesiones abiertas donde cada equipo mida los puntos conforme vaya llegando a ellos.

Es importante insistir que antes de iniciar y durante el posicionamiento verifiques que está recibiendo la señal con código P o Z pues de no ser así, no podrás usar este método.

3.3.CINEMÁTICO TRADICIONAL

El método cinemático es el más rápido de los levantamientos con equipos GPS, pero al mismo tiempo es el más exigente en cuanto a la colecta de datos y procesamiento, por lo que debes ser extremadamente cuidadoso al realizar el levantamiento, para evitar la pérdida de señal de los satélites enganchados. Los aspectos a considerar son:

3.3.1. INICIALIZACIÓN

Para resolver las ambigüedades de la fase inicial y final, el método cinemático presenta tres variantes o métodos, mediante los cuales se puede iniciar un levantamiento, estos son:

- a) Inicialización a partir de una línea base conocida.
- b) Inicialización por intercambio de antena (SWAP)
- c) Inicialización estática de una hora.

De éstos el que más favorece la medición de vértices es el primero, el procedimiento a seguir se describirá más adelante.

3.3.2. EQUIPO

Requieres de por lo menos tres equipos GPS (Dimensión o P-ZII), sin embargo, puedes trabajar con más equipos a la vez con el fin de obtener un mayor aprovechamiento.

3.3.3. TIEMPOS MÍNIMOS DE POSICIONAMIENTO

El tiempo de posicionamiento en cada vértice será de dos minutos como mínimo, con un intervalo de registros a cada 10 segundos, lo cual equivale a registrar 12 épocas por vértice. Los puntos de inicio y final del levantamiento los posicionarás por cinco minutos (30 épocas). En caso de perder la señal durante el recorrido, deberás regresar con el receptor móvil al vértice anterior para realizar un segundo posicionamiento por un espacio de cinco minutos (30 épocas).

Cuanto el posicionamiento lo realices con equipo Dimensión, el tiempo de inicio y cierre será de 10 minutos (60 épocas), mismo tiempo que utilizarás cuando pierdas la señal según el cuadro:

| TIEMPOS MINIMOS | EQUIPO | |
|---|---------|-----------|
| | P-ZII | DIMENSION |
| • Inicio y cierre línea base conocida | 5 min. | 10 min. |
| • Ocupación por vértice | 2 min. | 2 min. |
| • Perdida de señal (Regresando al vértice anterior) | 5 min. | 10 min. |
| • Intervalo de registros | 10 seg. | 10 seg. |
| • Mínimo de satélites | 4 sat | 4 sat. |

Para el equipo PXII estos tiempos son aplicables cuando el código P o Z está activado. En caso contrario se aplicarán los marcados para Dimensión.

3.3.4. PLANEACIÓN

Antes de realizar el levantamiento cinemático se requiere de una serie de actividades que permitan hacer una planeación, destacando la elaboración de croquis, ubicación y marcaje de vértices, ubicación de obstáculos y determinación de horarios de posicionamiento, mencionados ya en otras apartados de éste documento.

Otras actividades importantes a considerar al realizar levantamientos dinámicos son:

a) Determinación de la ruta de recorrido.

Es necesario que planees y definas la ruta de recorrido a seguir por cada uno de los equipos móviles usados en el levantamiento. Dicha ruta deberá estar libre de obstáculos, para evitar la interrupción en la recepción de las señales.

b) Selección de la línea base para inicialización

Los levantamientos cinemáticos los iniciarás en puntos de una línea base previamente medida con equipo GPS, de preferencia uno de los lados de control acimutal establecidos en el polígono seleccionado al que se localice más cercano al área a medir y que favorezca la ruta de recorrido por presentar menos obstáculos.

3.4 PROCEDIMIENTO EN CAMPO

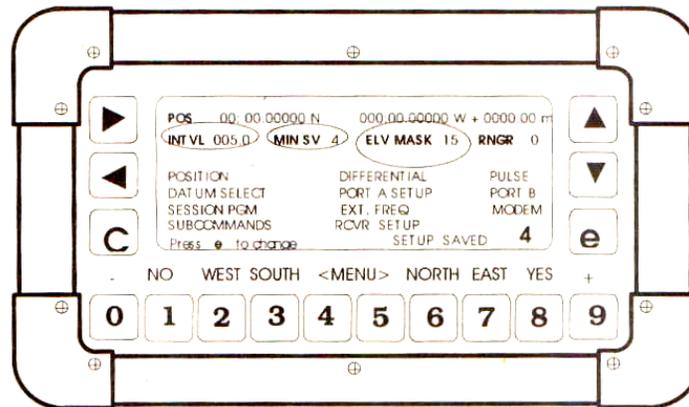
Preparación de equipo

- Instala, centra y nivela el equipo en los puntos por medir.
- Orienta la antena al norte (lo harás en todos los vértices).
- Mide la altura de la antena e introduce el dato al receptor.
- Introduce los datos y parámetros correspondientes, como se ejemplifica a continuación:

EN EQUIPOS P-ZII

Entra en la pantalla 4 e introduce los siguientes parámetros:

- Intervalo de registros **REC INT**: 10 Seg.
- Mínimo de satélites **MIN # SV**: 4
- Angulo de elevación **ELV MASK**: 15°



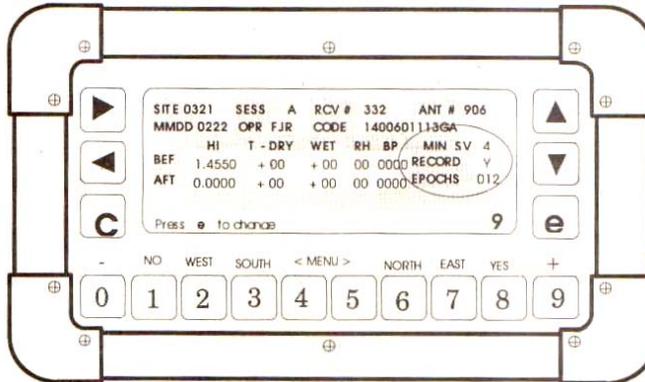
Presiona la tecla “e” para introducir y aceptar los datos. Entra a la pantalla 9 y registra lo siguiente:

- Clave del sitio **SITE**
- Clave de la sesión **SESS**
- Número de serie del receptor **RCV**
- Número de serie de la antena **ANT**
- Mes y día **MMDD**
- Iniciales del Operador **OPR**
- Código de identificación del sitio **CODE**
- Altura de antena HI-BEF (Antes)

- AFT (Después)

La siguiente información sólo se registra en los receptores móviles.

- Número mínimo de satélites **MIN.SV**: 4
- Registrar información **RECORD**: Y
- Contador de épocas a registrar **EPOCH**: 12



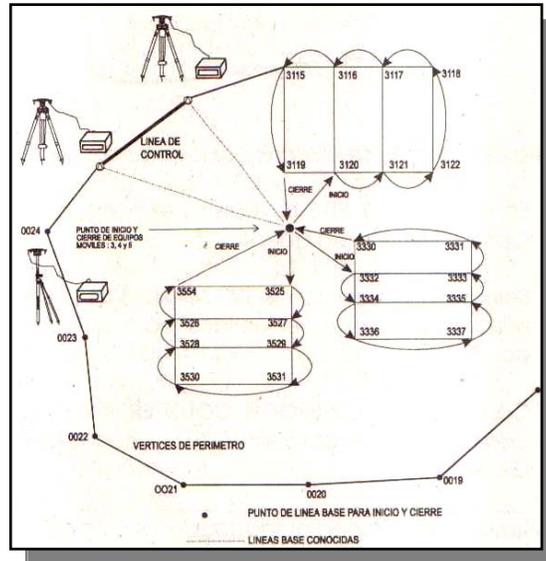
Pulsa la tecla “e” para aceptar y automáticamente se inicia el registro de datos, gradualmente el contador de épocas va bajando la numeración hasta llegar a cero. Al terminar, el receptor emite una señal *bip*, indicando que se ha completado la medición del vértice y la clave del sitio cambia a cuatro signos de interrogación (????), los cuales permanecerán durante el tiempo que dure el desplazamiento del equipo y hasta que se le introduzca la clave del nuevo vértice.

Mientras el receptor está registrando información en el vértice, llena la cédula C.1.2. *Registro de observaciones.*

3.5 ESTRATEGIA

Para efectuar un levantamiento Cinemático de una línea base, conocida necesitas al menos tres equipos GPS, dos de los cuales permanecen fijos durante todo el tiempo que dure la sesión y el tercero se mantienen posicionando todos los vértices que desees medir.

Si cuentas en el ejido con más de un lado de control y los vectores entre ellos son conocidos, podrás utilizar cualesquiera de estos puntos para inicio y cierre del levantamiento.

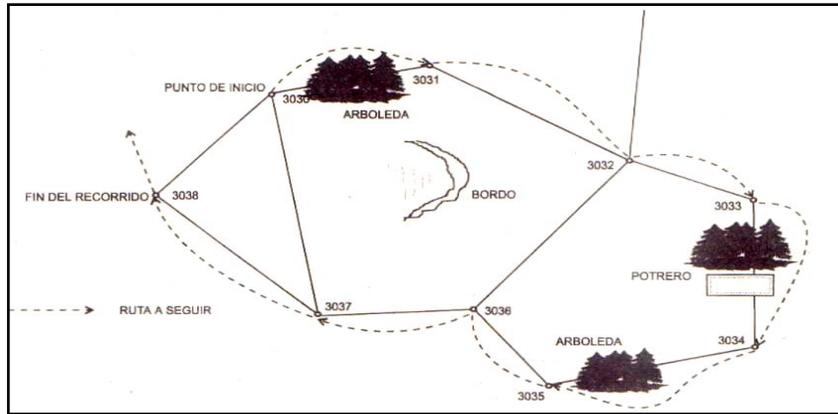


Todos los equipos que utilices (fijos y móviles), los programarás para captar la información con un intervalo de registro de 10 segundos.

Los receptores fijos deberán encender simultáneamente. El receptor móvil al mismo tiempo, o, después de que los fijos ya estén encendidos, pero nunca antes, pues el proceso requiere la información en tiempos comunes. Tanto receptores fijos como móviles permanecerán encendidos durante toda la sesión.

Al iniciar el posicionamiento, mantendrás el receptor móvil por cinco minutos mínimo (30 épocas para PXII) o 10 minutos (60 épocas para Dimensión) en el punto asignado como de arranque. Al concluir la medición en el punto, el receptor emite un *bip*, el cual indica que ya se registraron en la memoria del receptor el número de épocas programadas y está en condiciones de trasladarse al siguiente vértice.

Antes de mover el (los) receptor (es), verifica que el nombre del sitio haya cambiado a ????. Posteriormente te desplazarás a todos y cada uno de los vértices a medir, permaneciendo en ellos dos minutos (12 épocas) como mínimo. Al desplazarse entre vértice y vértice ten cuidado de no inclinar la antena o de pasar cerca o por debajo de obstáculos que impidan de la señal.

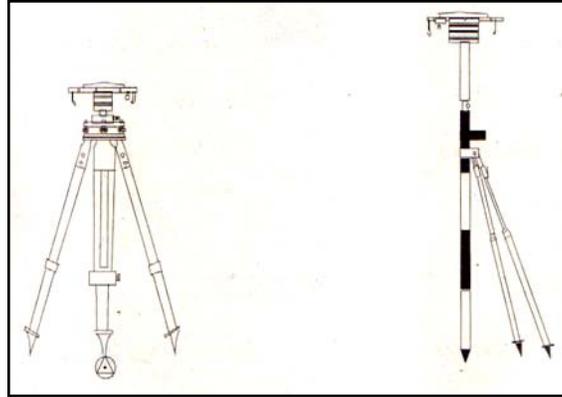


Si durante el desplazamiento o al estar posicionado en los vértices pierdes la señal, regresa al punto anterior para un nuevo posicionamiento de 5 o 10 minutos, según el tipo de equipo utilizado.

Si utilizas dos o más equipos móviles y ambos inician en el mismo vértice, cuando el primero desocupa el punto de arranque, posiciona el segundo equipo y realiza medición con el tiempo de inicio antes especificado, trasladándote posteriormente a los vértices que le corresponda medir, en ellos tomarás registro de dos minutos; de igual forma realiza el arranque para todos y cada uno de los equipos que participen como móviles.

Una vez visitados todos los vértices a medir por el equipo, se regresan al punto de arranque para cerrar la sesión de levantamiento, posiciónate por cinco minutos (30 épocas) para PXII y 10 minutos (60 épocas) para Dimensión. Todos los equipos móviles que utilices en el levantamiento iniciarán y terminan en el mismo punto en que arrancaron.

Apagarás los receptores de los puntos fijos cuando el último de los equipos móviles termine su recorrido. Para los equipos que permanezcan en los puntos fijos, el procedimiento a seguir es similar al de un levantamiento estático, pero con intervalos de registro a cada 10 segundos. En equipos fijos, es conveniente utilizar tripié y en equipos móviles el bípode.



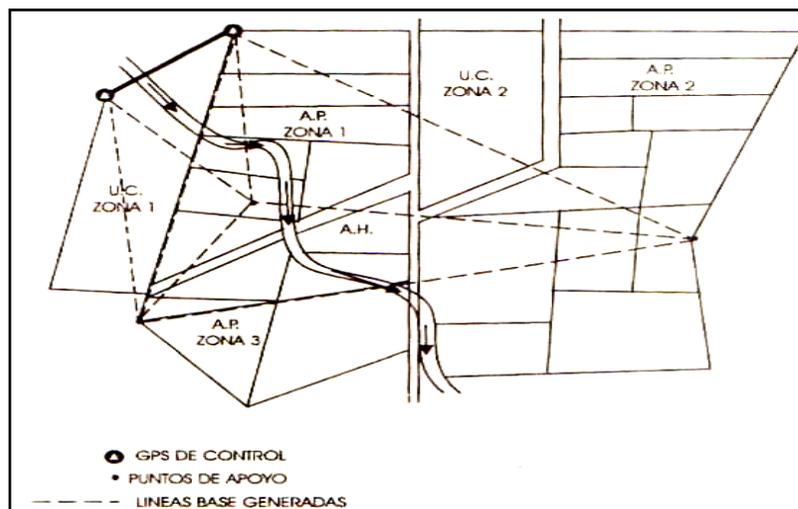
TRIPIE PARA EQUIPOS FIJOS

BÍPODE PARA EQUIPOS MÓVILES

Recomendaciones

Para favorecer los levantamientos con el método Cinemático, en áreas que se encuentran dispersas o alejadas de los puntos GPS, plantea la alternativa de establecer puntos de inicio y cierre de las mediciones.

Para ello, selecciona vértices que sirvan como puntos de apoyo, de tal manera que las líneas (vectores) entre ellos, sean medidas y así conocer las distancias y coordenadas de los puntos que forman las marcasadas utilizando material que garantice su permanencia durante el levantamiento.



- ✓ Antes de iniciar el levantamiento verifica que las baterías de los equipos estén con carga completa.
- ✓ Una vez que el bípode ha sido nivelado en el vértice, introduce los datos de nombre, sitio y número de épocas.
- ✓ Garantiza que los obstáculos sean librados, utiliza la extensión del bípode a una altura adecuada.
- ✓ Para evitar contratiempos en el levantamiento cinemático conecta las dos baterías.
- ✓ Durante el levantamiento, y aunque no hayas perdido la señal, puedes tomar registros por 5 o 10 minutos, según el equipo que utilices, en cada uno de cada 10 a 12 vértices medidos, con el fin de tener redundancia en algunos vértices durante el levantamiento.
- ✓ Durante el recorrido nunca inclines la antena para evitar perder la señal de los satélites ya que el receptor continuo registrando datos.

3.6 MÉTODO PSEUDO-CINEMÁTICO

Este método tiene una gran similitud al método cinemático en la obtención de los datos en campo. Para desarrollarlo es necesario cubrir las siguientes especificaciones.

3.6.1. EQUIPO

Necesitas por lo menos dos receptores GPS (Dimensión o PXII) pudiendo trabajar con más de dos equipos a la vez.

3.6.2. INICIACIÓN

Se inicia en vértice de coordenadas desconocidas.

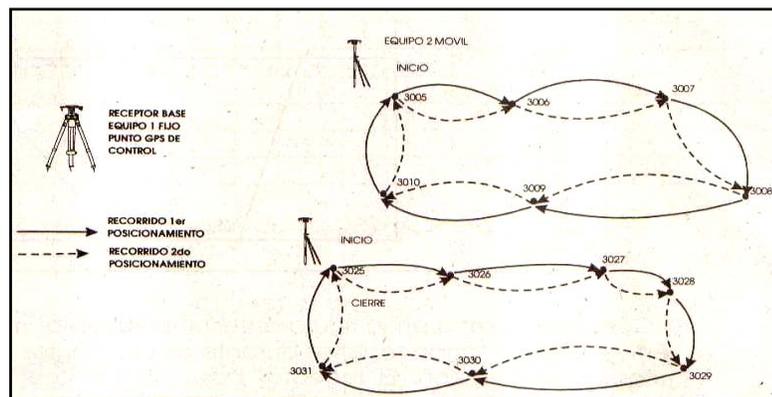
3.6.3. TIEMPO MÍNIMO DE POSICIONAMIENTO

| TIEMPOS MINIMOS | EQUIPO | |
|---|---------|-----------|
| | P-ZII | DIMENSION |
| b) Inicio y cierre en punto desconocido | 5 In. | 10 In. |
| c) Ocupación por vértice (Doble ocupación) | 5 In. | 5 In. |
| d) Inicio y cierre en punto desconocido | 5 In. | 10 In. |
| e) Ocupación por vértice (Doble ocupación) | 5 In. | 5 In. |
| f) Intervalo de registro | 10 seg. | 10 seg. |
| g) Mínimo de satélites comunes todo el tiempo | 4 | 4 |

- ✓ De no recibir información con código P o Z se aplicarán los tiempos marcados par equipo dimensión.

En el método Pseudo-Cinemático el tiempo de posicionamiento que requieres para obtener datos en cada vértice es de cinco minutos. Cada vértice deberá ser posicionado una segunda ocasión por lo menos Una hora después de la primera visita, con el mismo receptor. Por ningún motivo harás la segunda visita al vértice con un receptor distinto al utilizado en la primera ocasión. Cuando uses equipo Dimensiona, el vértice de inicio deberás posicionarlo por 10 minutos y el resto por 5 minutos como mínimo. Cabe aclarar que las dos visitas a cada vértice las efectuarás en Una sesión, o sea, no apagarás el equipo entre el primer y segundo posicionamiento.

MÉTODO PSEUDOCINEMÁTICO

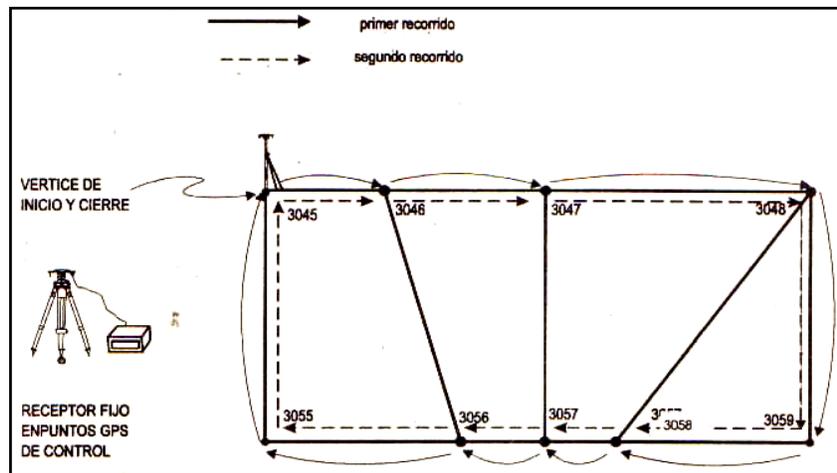


3.6.4. INTERVALO DE REGISTROS

El intervalo de registros que programarás en los equipos GPS a utilizar es de 10 segundos, es decir, por lo menos 30 épocas por ocupación, con lo cual obtendrás 60 épocas por punto en las dos ocupaciones.

3.6.5. DISPONIBILIDAD DE SATÉLITES

Antes de realizar un levantamiento Pseudo-Cinemático, planea cuidadosamente la selección de los horarios en que se tendrá la presencia de por lo menos cuatro satélites comunes durante el levantamiento, ya que par éste método es condición particular contar al menos con cuatro satélites comunes durante las dos ocupaciones a realizar en cada vértice.



Como se muestra en la figura anterior, el receptor móvil inicia en el vértice 3045 tomando registros durante cinco minutos con PXII o 10 minutos con Dimensión. El receptor base permanece en el mismo punto durante toda la sesión. Una vez transcurridas los cinco o 10 minutos, dependiendo del equipo utilizado, traslada el receptor móvil al vértice 3046 sin apagarlo y registra datos por otros 5 minutos; así continúa al 3047, 3048, 3059, 3058, 3057, 3056, 3055. Terminada la primer ocupación, repites el ciclo en todos los vértices, sin apagar el receptor, hasta llegar nuevamente al 3045, en donde realizarás un último posicionamiento y concluyes la sesión, procediendo a apagar los receptores.

Como se observa en el vértice 3045, el equipo se posiciona en tres ocasiones, dado que es el punto de inicio y cierre del levantamiento.

En el cuadro siguiente se muestra gráficamente un ejemplo de los satélites comunes que se encontraban durante toda la sesión en cuestión.

| SATÉLITES | PRIMERA OCUPACIÓN | | | | | | | | | SEGUNDA OCUPACIÓN | | | | | | | | 3° OCUP. 3045 | S/V COMUNES | |
|-----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|----------------|------|
| | 3045 | 3046 | 3047 | 3048 | 3059 | 3058 | 3057 | 3056 | 3055 | 3045 | 3046 | 3047 | 3048 | 3059 | 3058 | 3057 | 3056 | | | 3055 |
| 03 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | Ò |
| 05 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| 09 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | Ò |
| 13 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | Ò |
| 15 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | Ò |
| 17 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |
| 19 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | |

RECEPCIÓN DE LA SEÑAL DE SATÉLITE

3.7 DETERMINACIÓN DE LA RUTA DE RECORRIDO

Antes de iniciar el levantamiento planea las rutas de recorrido hacia los puntos por medir. Las rutas seleccionadas deberán estar libres de obstáculos para evitar la pérdida de señal.

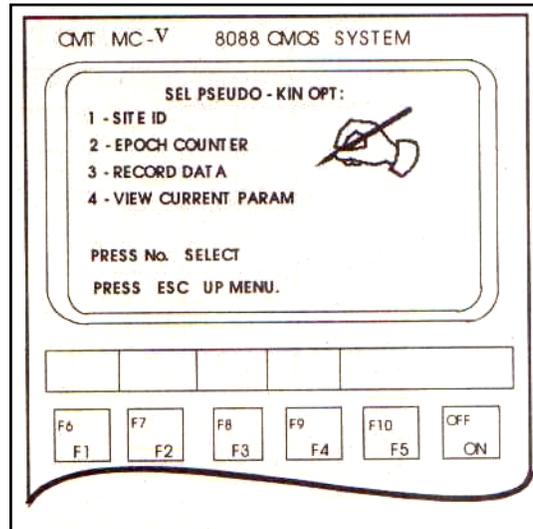
Cuando existan obstáculos y puedan ser evitados, ya sea mediante el cambio de ruta para rodearlo o elevando la antena, deberás señalar en el croquis la ruta a seguir.

3.8 PROCEDIMIENTO EN CAMPO

- Instala, centra y nivela el equipo.
- Orienta la antena al norte.
- Introduce los datos y parámetros correspondientes en los diferentes receptores, como se explica a continuación:
- En el equipo P-ZXII, en las pantallas 4 y 9, utiliza las mismas opciones que para levantamientos cinemáticos.

- En equipo Dimensión las pantallas de submenú **1-SURVY SETUP** opciones **2-RCRD IN, 3 ANT HT, 4 MIN SV, 5 EL MASK** y **7-PSDO KIN**.

Al entrar a esta última, se despliega la pantalla siguiente:



- Selecciona la opción **1-SITE ID** para iniciar la clave del vértice, presiona **ENTER** para aceptar.
- Elige la opción **2-EPOCH COUNTER** da el número de épocas a medir en el vértice. Presiona **ENTER** para aceptar.
- Estos datos deberás ingresarlos Una vez que el bípode esté nivelado en el vértice. La opción **3-RECORD DATA (Y-N)** se utiliza sólo si no deseas registrar información durante el desplazamiento entre los vértices.
- Con la opción **4-VIEW CURRENT PARAM** revisarás los parámetros y demás datos introducidos al receptor par el vértice que esté posionando.
- Al concluir la medición en el vértice el receptor emite un bip, el cual indica que ya se registraron en la memoria el número de épocas programadas y estas en condiciones de trasladarte al siguiente punto por medir.
- Mientras el receptor está registrando información en el vértice, llena el formato *Registro de observaciones* (C.1.2.)
- Antes de mover el (los) recepto (res) verifica que el nombre del sitio haya cambiado a **????**. El cambio lo hace automáticamente el receptor cuando programas el número de épocas por registrar en cada vértice.

- El equipo instalado en el punto base lo mantendrá fijo durante todo el tiempo que dure la sesión, tomando registros de manera continua con el mismo intervalo de registros del resto de los equipos, hasta que el último receptor móvil termine su levantamiento.

b) PARA PROCESO CON PNAV

Los levantamientos GPS para proceso con PNAV, son una combinación de levantamientos Cinemático y Estático rápido, por el tiempo de posicionamiento y por la forma de recolectar los datos.

Existen dos formas de realizar los levantamientos para ser procesados utilizando el software PNAV:

- Cinemático (OTF)
- Estático rápido

Al igual que en los levantamientos Estático, Cinemático y Pseudocinemático, los trabajos para PNAV, requieren una serie de actividades previas al posicionamiento, entre las que destacan la elaboración de croquis, la ubicación de obstáculos, el marcaje y la planeación de horarios y rutas de recorrido.

A continuación se describe de manera general la forma de realizar un levantamiento para proceso con PNAV, así como los parámetros a utilizar.

a) Elaboración del programa de posicionamiento.

Este procedimiento fue descrito en los puntos 3.1. y 3.3. del *Procedimiento de Medición*.

b) Selección del método de levantamiento

Una vez conocida el área por medir elige el método de levantamiento, considerando para dicha selección.

- La topografía del terreno
- La vegetación existente y elementos que interfieran con la recepción de la señal.
- Los accesos a los vértices por medir.
- La concentración o dispersión de vértices
- El tiempo de desplazamiento entre los vértices
- La ventana satelital
- El tipo y número de equipos con que cuentas

c) Selección de línea para instalar equipos fijos

De acuerdo al número de lados de control establecidos en el polígono del ejido, selecciona aquél que se localice más cercano al área por medir, ya que en los puntos que conforman la línea instalarás los equipos fijos.

No es recomendable que la distancia entre los vértices de inicio con los equipos móviles esté a más de 10 Km de los puntos fijos, dado que entre más alejados estén, el tiempo de posicionamiento de inicio y por pérdida de señal se incrementan.

| DISTANCIA | TIEMPO MÍNIMO DE INICIALIZACIÓN Y PÉRDIDA DE SEÑAL | |
|----------------|--|-----------|
| | P-ZXII | DIMENSION |
| Menor a 10 km. | 5 min. | 30 min. |
| De 10 a 20 km. | 8 min. | 30 min. |

A distancias mayores, no es recomendable realizar levantamientos con este método.

d) Disponibilidad de satélites

Para realizar levantamientos para proceso con PNAV, requieres escoger los horarios en que se tengan disponibles por lo menos 6 satélites y que el PDOP sea igual o menor a 5 considerando la evolución de la máscara de elevación de los satélites a 10 grados en Mission Planning.

e) Intervalo de registros

Obtendrás la información con un intervalo de registros de 5 segundos tanto en PXII como en Dimensión.

CAPÍTULO IV

MÉTODO DIRECTO CON ESTACIÓN TOTAL

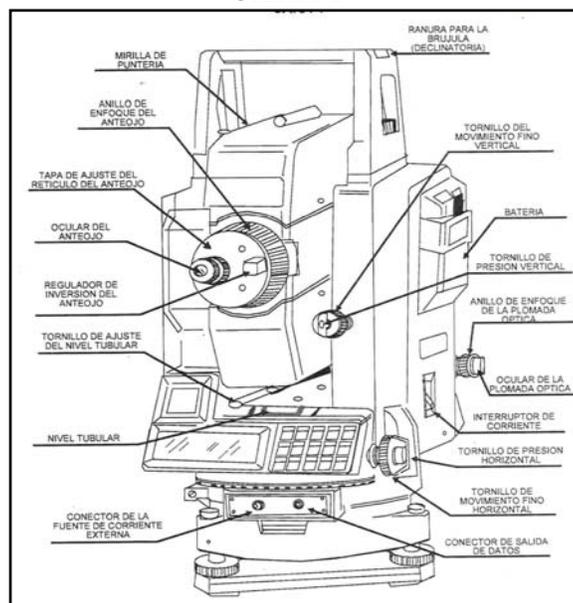
4. DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN TOTAL SOKKIA (JAPONESA)

La estación total (ET) es un instrumento topográfico de medición de alta precisión que funciona de manera electrónica. Se compone de un teodolito de sus dos segundos de aproximación, un distanciamiento, un censor, un microordenador y un software, lo que le da la facultad de medir ángulos horizontales y verticales, así como distancias inclinadas y horizontales.

- ✓ Los valores medidos se visualizan en la pantalla principal, situada en las dos caras del instrumento, la pantalla que está al frente se le denomina V_1 y a la otra V_2 en ellas se pueden ver los datos medidos y almacenados, coordenadas, avisos y mensajes.
- ✓ También consta de una pantalla auxiliar donde se muestra la corrección atmosférica, el valor de la constante del prisma y el modo del instrumento.

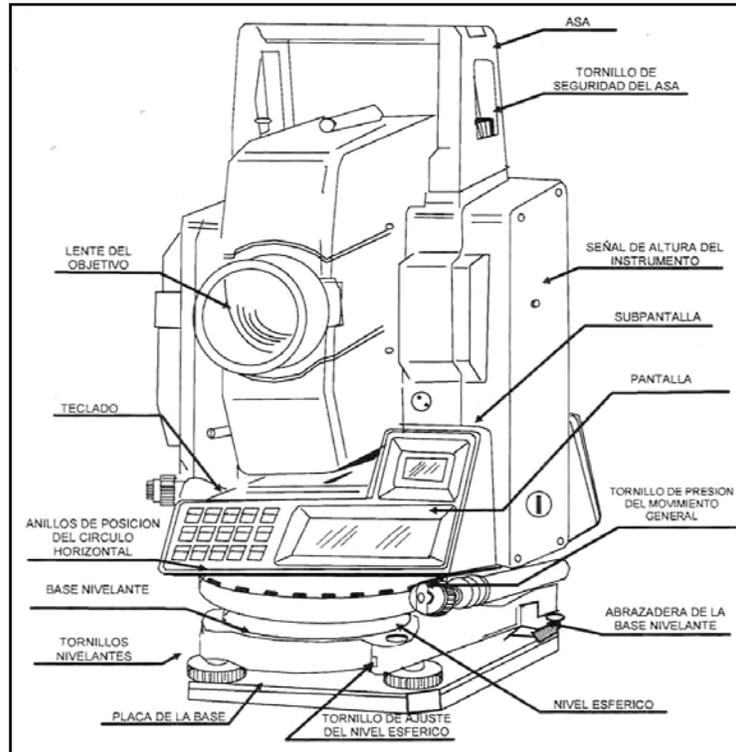
ESTACIÓN TOTAL COMPONENTES

CARA 1

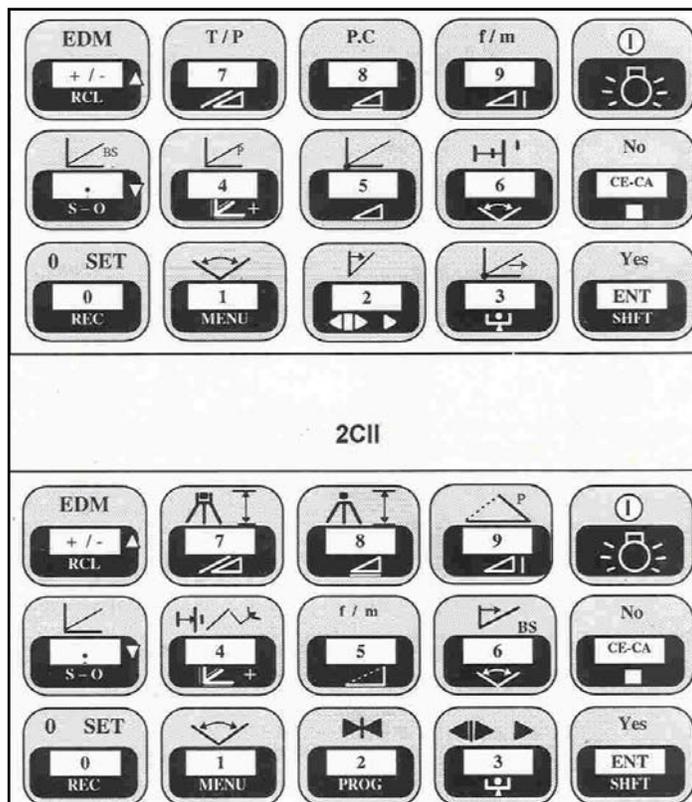


ESTACIÓN TOTAL COMPONENTES

CARA 2



TECLADO DE LA SERIE 2BII Y SCII



- ✓ Las funciones del software de la estación total incluyen el cálculo de las coordenadas tridimensionales; el cálculo y colocación del acimut partiendo de coordenadas introducidas.
- ✓ Un microordenador comprueba constantemente la operación del instrumento mostrando en pantalla un mensaje o código al detectar cualquier error.
- ✓ Un sensor interno los ángulos de inclinación del eje vertical, los cuales se encuentran en pantalla para nivelar el instrumento con precisión cuando este activada esta opción en la configuración.
- ✓ La estación de salida de datos, permite la comunicación en dos sentidos con salida de datos para grabación en un dispositivo externo.
- ✓ El conector de salida de datos, permite la comunicación en dos sentidos con salida de datos para grabación en un dispositivo externo.

RECOMENDACIONES PARA EL USO Y MANEJO DE LA ESTACIÓN TOTAL (ET)

- ✓ Revisa por lo menos una vez cada tres meses el aparato, si no se ha usado por un largo periodo.
- ✓ Evita golpes o vibraciones fuertes, no lo transportes en la parte trasera de la camioneta dic-UP ya que esto ocasiona serios desajustes.
- ✓ Observa si existen problemas en las partes giratorias, en los tornillos o en partes giratorias en los tornillos o en partes ópticas (lentes).
- ✓ No saques el instrumento del estuche por la fuerza y cierra el estuche vacío para evitar movimiento.
- ✓ Nunca coloques la Estación Total directamente sobre el suelo.
- ✓ No transportes el aparato sobre el trípode.
- ✓ Protege la estación de los rayos directos del sol, la lluvia o humedad con una sombrilla.
- ✓ No orientes el antejo hacia el sol, ya que le ocasiona serios daños a interior de la E.T.

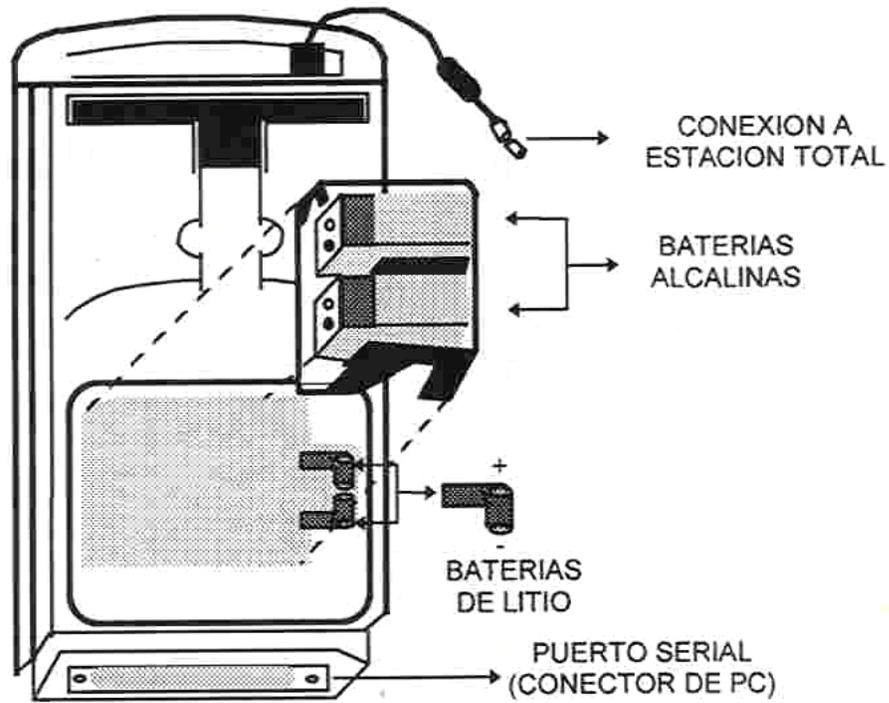
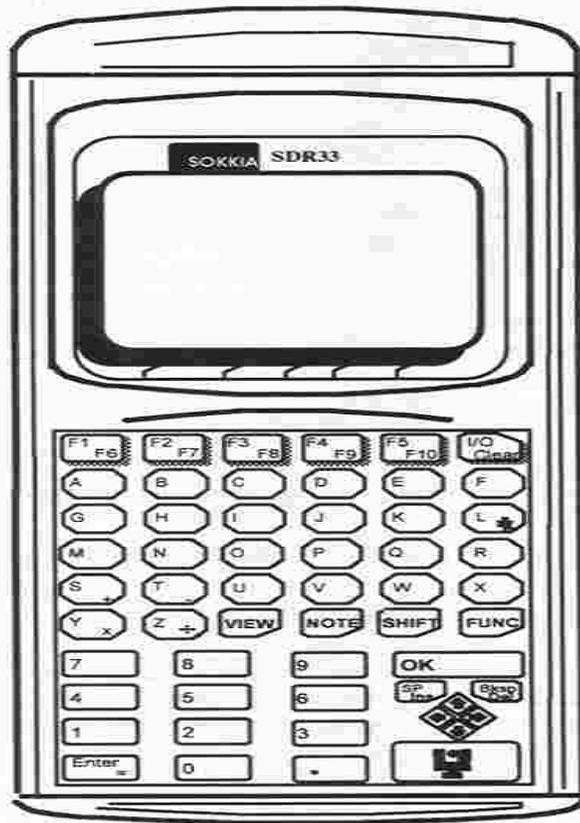
- ✓ Antes de poner o quitar las baterías, coloca el interruptor en posición de apagado OFF.
- ✓ Al guardar la Estación Total, quita siempre las baterías.
- ✓ Siempre carga las baterías antes de cargarlas
- ✓ No utilices disolventes para limpiar el visor, el teclado y el estuche
- ✓ Respeta el gráfico de posición en el estuche para guardar el aparato.
- ✓ Verifica que el estuche de protección en su interior y la estación total estén secos antes de cerrarlo, ya que existe humedad en ellos, o el instrumento se dañara.
- ✓ Al guardar la Estación Total los tornillos de presión de los movimientos horizontal y vertical.
- ✓ Al estar trabajando verifica que el tornillo del movimiento general se encuentre siempre apretado; en las Estaciones Totales donde este tornillo tenga tapa se recomienda cubrir el tornillo.
- ✓ Limpia siempre el instrumento antes de guardarlo en el estuche; la lente eliminando el polvo con el cepillo para lentes, luego con el aliento da un poco de condensación y límpialo con un paño limpio y seco.
- ✓ Revisa el trípode donde se coloca la ET por si hubiera piezas o tornillos flojos.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA LIBRETA ELECTRÓNICA (SDR-33)

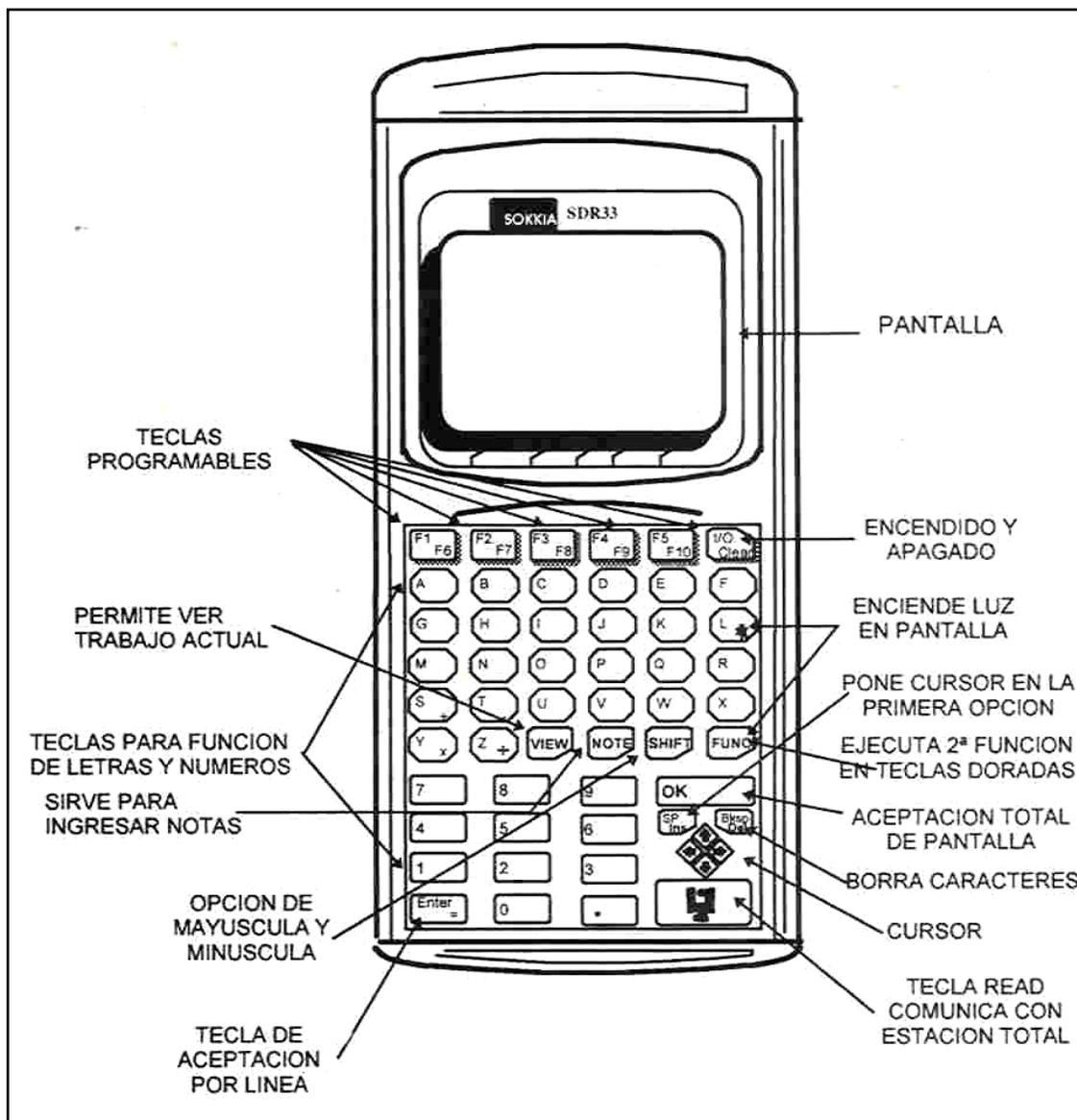
La libreta electrónica es una computadora de mano con 56 teclas y una pantalla de cristal líquido de 8 líneas y 20 caracteres, contiene un microprocesador V25 de 256 ó 640 Kb de memoria CMOS RAM y sistema operativo DR-DOS.

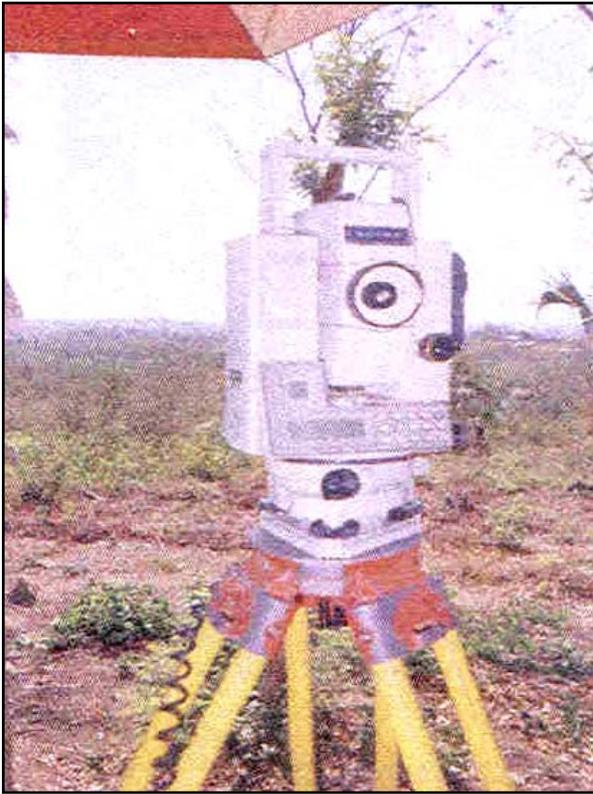
La caja de la libreta electrónica está constituida con especificaciones militares, lo cual la protege de golpes, polvo y lluvia.

Por otra parte tiene tres conectadores externos dos de ellos son puertos RS-32 que pueden ser conectados a la Estación Total, impresora o computadora. El otro puerto no se utiliza.



COMPONENTES

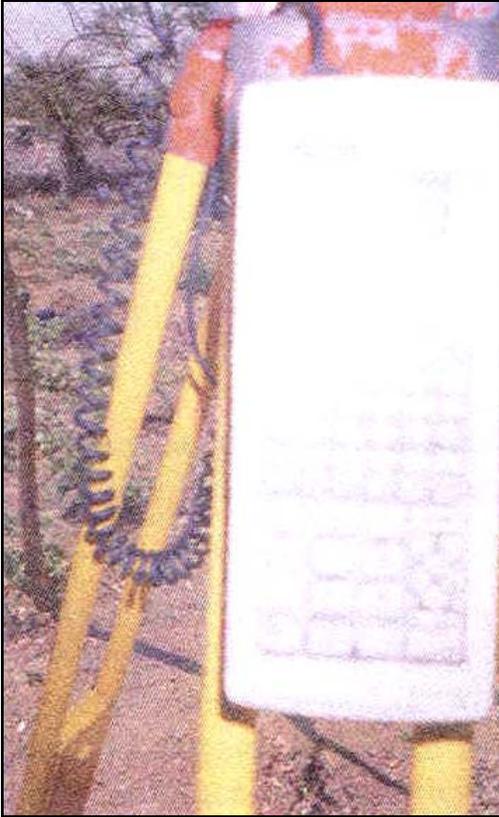




Estación Total
SOKKIA, aquí se muestra
en la pantalla la cara 1

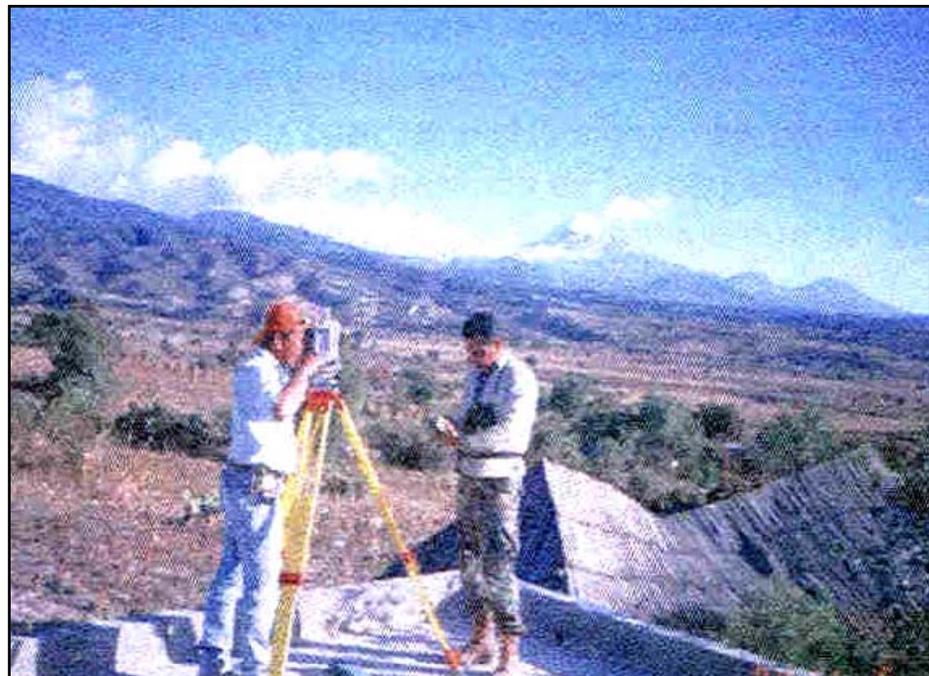
Pantalla de la cara 2





Libreta Electrónica
SDR-33 SPKKIA

**MANEJO DE ESTACIÓN TOTAL
SOKKIA y Libreta Electrónica**



4.2. BATERÍAS

La batería electrónica utiliza dos baterías alcalinas de 9 voltios y dos baterías de litio de respaldo. Las baterías alcalinas tienen una duración por lo general de 50 hrs. , O más.

Cuando la libreta electrónica detecta un voltaje bajo de la batería se enciende y apaga un mensaje de batería baja en la primera línea de la pantalla. También emite un sonido distinto cada minuto. Aun cuando las baterías alcalinas bajas, se puede continuar trabajando, ya que automáticamente entran en función las baterías de litio contienen energía suficiente para respaldar la memoria cuando las baterías alcalinas están descargadas o van a ser reemplazadas.

ADVERTENCIA

- Cuando las baterías de litio estén completamente descargadas o instaladas incorrectamente, aparece en la pantalla el mensaje de litios bajos. Es importante bajar todos. Es importante bajar todos los datos que contenga la Le hacia una PC (Computadora) lo más rápido posible, ya que estos pueden perderse si las baterías alcalinas están completamente descargadas o son removidas mientras las baterías de litio están descargadas.
- Es muy importante la correcta instalación de las baterías alcalinas, debido a que la incorrecta posición de las cargas (+ y -) provoca que estas no entren en operación y se trabaje con las baterías de litio sin percatarse.

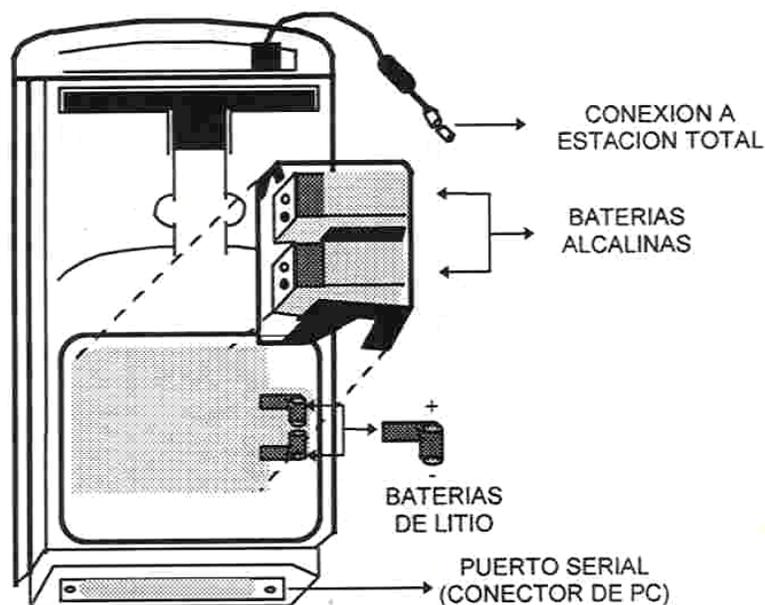
a) INSTALACIÓN DE BATERÍAS ALCALINAS

- Si vas a instalar las dos baterías alcalinas de nueve volts, asegúrate que el adaptador esté en su lugar haciendo coincidir los signos positivo y negativo con los que aparecen en la figura.
- Vuelve a poner la tapa del compartimiento de baterías y gira la perilla hacia closed.
- Coloca la tapa inferior de la libreta y gira la perilla hacia closed.

b) INSTALACIÓN DE LA UNIDAD DE BATERÍA RECARGABLE NÍQUEL-CADMIO NICAD BATTERY PACK.

- En caso de que instales el Nicad Battery Pack recargable, primero quita el adaptador de baterías de nueve volts, apretando suavemente la parte superior e inferior del adaptador como se muestra en la siguiente figura; tira del adaptador hacia arriba y guárdalo en un lugar limpio, seco, preferentemente en su caja original para uso futuro.
- Coloca el Nicad Pack haciendo coincidir los signos positivo y negativo para la correcta polaridad.
- Acomoda la tapa del compartimiento de baterías y gira la perilla a closed.
- El Nicad Pack se embarca sin cargarse. Las baterías recargables se deben cargar antes de usarse en la libreta. Es recomendable que leas el manual de operación para seguir correctamente las instrucciones de carga inicial e baterías.
- Después de cargar la batería completamente (14 horas aproximadamente), desconecta el cargador de batería de la libreta electrónica y ajusta la tapa inferior girando la perilla hacia closed.

LA LIBRETA ELECTRÓNICA ESTÁ LISTA PARA SER UTILIZADA



4.3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN TOTAL CARL ZEISS (ELTA 3)

La Estación Total es un equipo de alta precisión en los levantamientos topográficos, en la cuál está un integrados un teodolito y un distanciómetro electrónico en el teodolito tiene como función la medición de los ángulos horizontales y verticales, en tanto, el distanciómetro realiza la medición de las distancias, determinado así las coordenadas (X, Y, Z) del punto medido, las cuales son capturadas en un disquete integrado al instrumento o en una memoria externa denominada libreta electrónica.

Para la medición de las brigadas pueden utilizar la estación total marca SOKKIA, modelo SET 2BII y 2CII ó la marca Carl Zeiss Elta 3, de la cuál se hablará adelante.

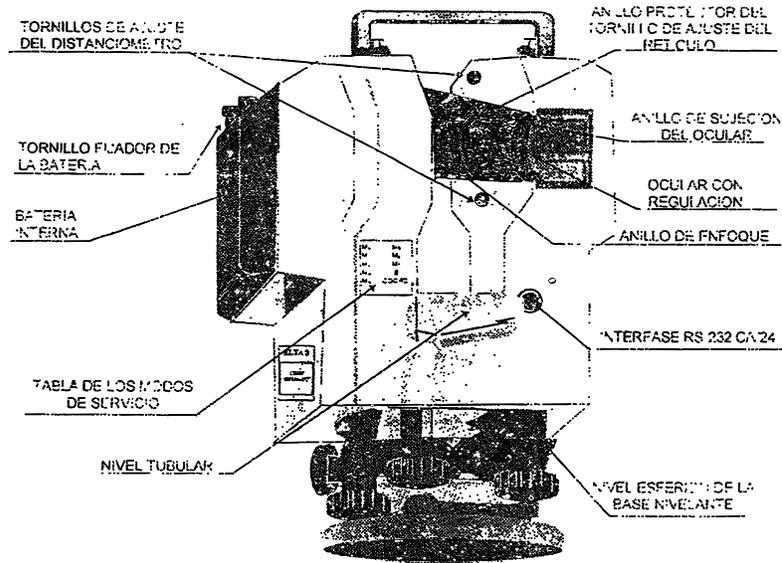
La estación total Carl Zeiss Elta 3, presenta las características siguientes:

- Presenta los valores angulares: horizontal y vertical en forma electrónica incrementa.
- Compensador para corregir la falta de perpendicular del eje vertical en ambos sentidos, el margen de funcionamiento del compensador es de: $\pm 2^{\circ}40''$.
- Distanciómetro electrónico que trabaja basándose en rayo infrarrojo.
- Presentación de valores en pantallas de cristal líquido.
- Teclado de tres pulsadores para seleccionar programas e introducir valores.
- Cable de comunicación RS-232 (V24) que permite el registro automático de las observaciones con ayuda de una libreta electrónica HC.110 ó memoria externa.
- Medición automática de temperatura de presión ambiental.
- Memoria constante que permite almacenar los parámetros seleccionados.
- Cuando es insuficiente la carga de la batería y repetir la medición realizada.
- Las lecturas registradas se presentan en pantalla con valores corregidos por temperatura, presión, constante del prisma.

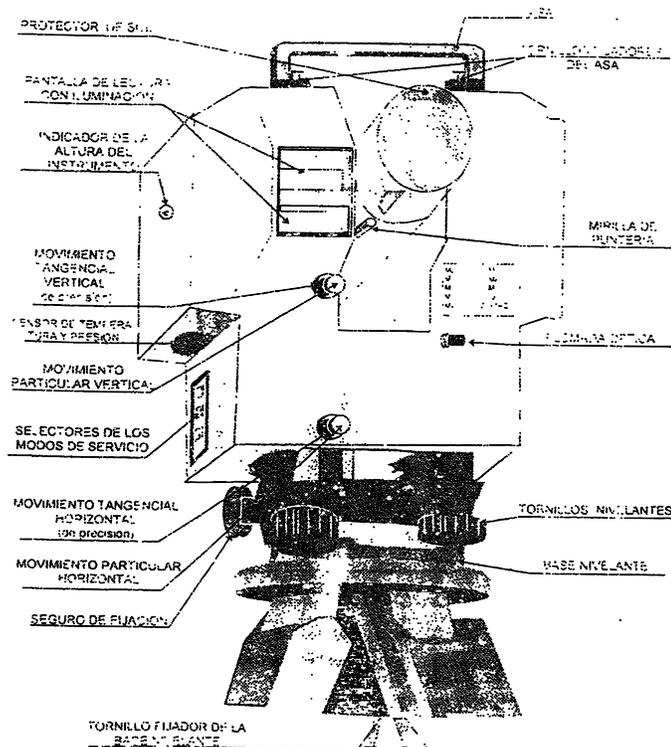
Para la adecuada utilización en campo de la estación total ELTA 3, es importante conocer su funcionamiento y así poder obtener óptimos resultados es esta actividad. Porqué presenta una descripción de las características implícitas del instrumento.

- El equipo ELTA 3, dispone de una señal acústica al captar el impulso 0 durante la iniciación de la estación total y una vez terminada una medición y/o un registro.
- El equipo ELTA 3 automáticamente transcurridos 30 minutos de oprimida una tecla o después del último giro.
- El equipo ELTA 3, contiene una memoria permanente que conserva las constantes del cálculo, las funciones de servicio, los valores introducidos o calculados, una vez apagada la estación total. Para almacenar los datos, el equipo utiliza una batería de litio de larga duración (10 años aproximadamente).

ELTA 3 CARA DIRECTA



ELTA 3 CARA INVERSA



4.4. DESCRIPCIÓN DE LA LIBRETA ELECTRÓNICA PSION HC-110

La libreta electrónica PSION HC-110, es una potente terminal con teclado alfanumérico en español que en este caso responde en particular a las características del software topográfico, por lo que en algunas teclas no se ocupan para los trabajos del PROCEDE. Dispone de una memoria interna y dos disqueteras, que contiene respectivamente, el programa REG-360 y el disquete de almacenamiento de datos.

La libreta electrónica cuenta con una pantalla de cristal líquido que consta de 160 x 80 píxeles (conjunto de puntos que definen una imagen en modo gráfico), así como de 9 líneas por 26 columnas. Para su funcionamiento, la HC-110 utiliza una batería de litio que protege la memoria en caso de descargarse la batería de NI-Cd.

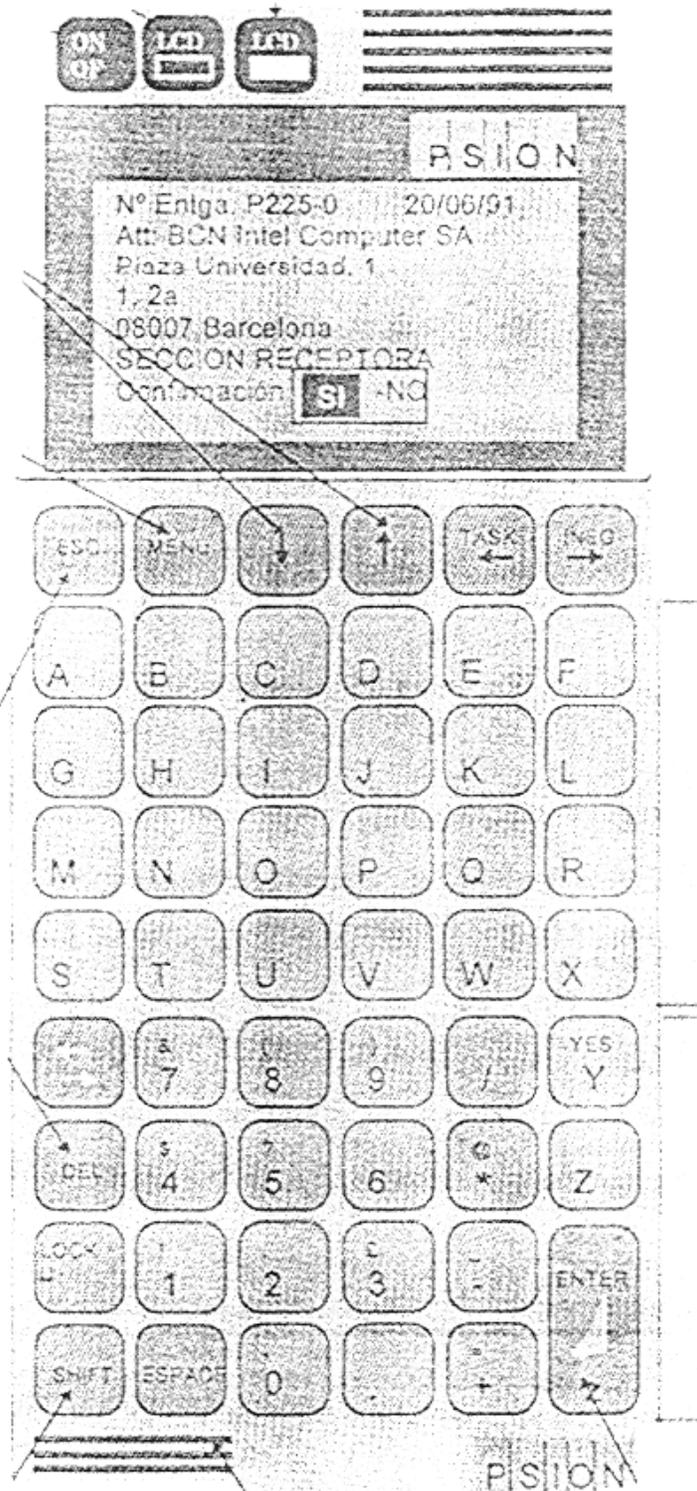
En la creación en un trabajo, acepta solamente 7 caracteres alfanuméricos. En la parte superior izquierda de la libreta electrónica se encuentra la tecla de encendido, al accionarla se visualiza la última pantalla existente. Esta se apaga automáticamente a los 60 segundos de no ser pulsada ninguna tecla.

Para poner información sobre las condiciones de las baterías y la memoria RAM oprimir las teclas SHIFT + INFO simultáneamente y se observa el voltaje de las baterías de seguridad y de trabajo, así como la memoria RAM disponible.

Cuando la carga ha sido por doce hrs. , continuas se debe visualizar el voltaje máximo y este deberá de ser aproximadamente 8 volts. El voltaje mínimo permisible para operar la libreta electrónica es de 6.8 volts. La libreta electrónica tiene dos puertos en serie y dos paralelos que permiten la comunicación de datos hacia una computadora o impresora.

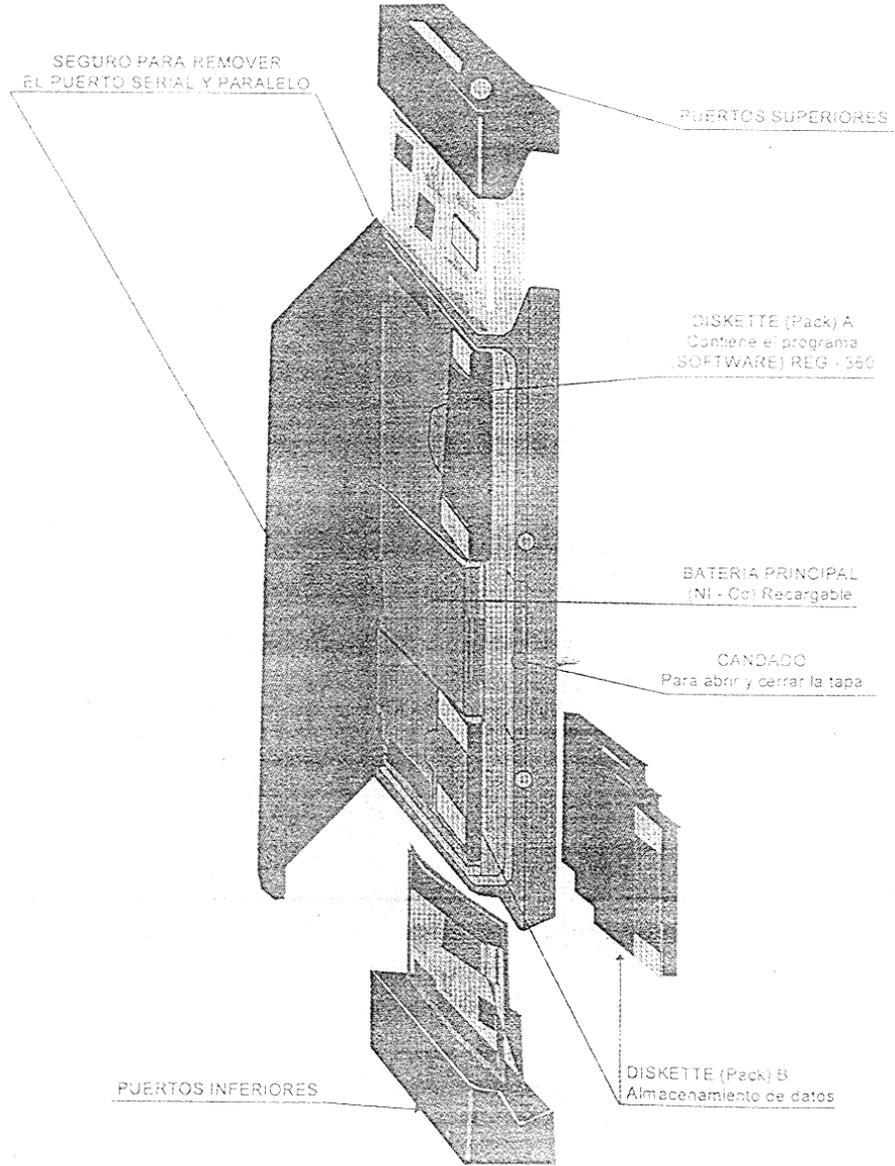
LIBRETA ELECTRÓNICA PSION HC-110

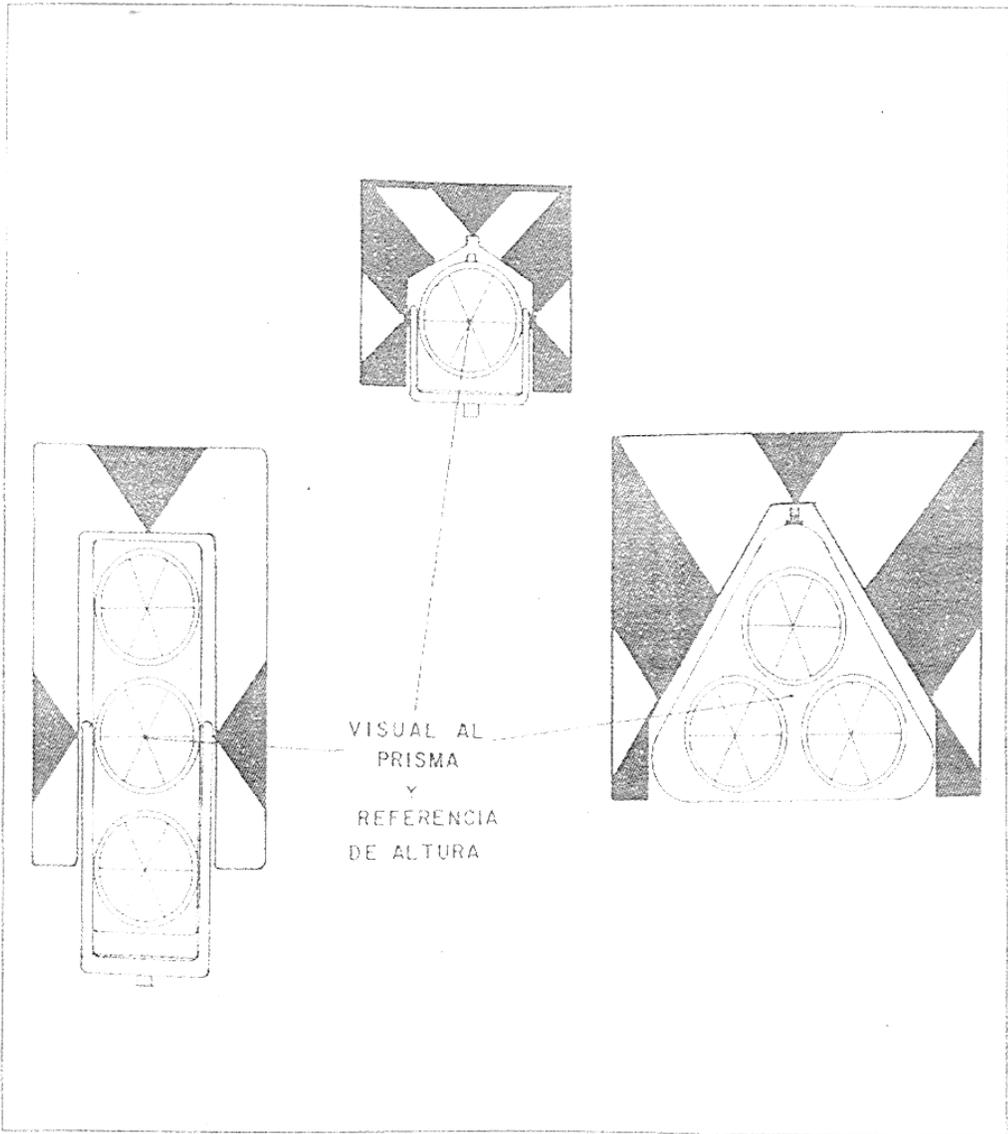
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR

CONTENIDO INTERIOR







Para medir los diferentes puntos al interior del ejido, se utiliza.

1. Baliza de doble extensión con nivel de ojo buey integrado.
2. Prisma sencillo (se puede medir hasta 2 km.)
3. Bipode

Las referencias que se utilizan para medir el punto atrás y adelante se utilizan:

1. Tripié
2. base nivelante con plomada óptica integrada.
3. adaptador rotativo
4. prisma triple (se puede medir hasta 3 km.)
5. pantalla concéntrica.



4.5. ACTIVIDADES DE MEDICIÓN

4.5.1. ACTIVIDADES DE LA BRIGADA DE GEODESIA

La brigada de Geodesia realiza las siguientes actividades en la medición:

a) Establecimiento del control geodésico del núcleo agrario

OBJETIVO: Establecer un mínimo de dos puntos GPS, por polígono del núcleo agrario, que servirán de lado base en la medición como control acimutal y lineal. Cuando existan polígonos de núcleos agrarios colindantes, se aprovechará el control establecido en uno de ellos. Estos puntos deberán estar ligados a la Red Geodésica Nacional Activa.

La red Geodésica Nacional Activa se encuentra conformada por 14 estaciones GPES fijas, de las cuales se conocen sus coordenadas (latitud, longitud y altura elipsoidal); a partir de estas estaciones y con la ayuda del equipo GPS, se posicionan dos puntos por cada uno de los polígonos.

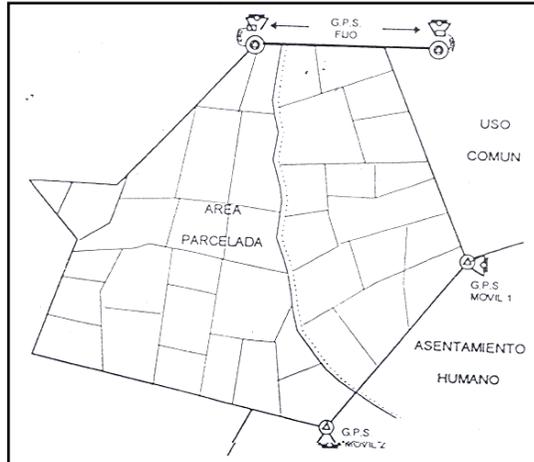
Estas 14 estaciones se encuentran:

| | |
|------------------|----------------------|
| Hermosillo | Aguascalientes, Ags. |
| Mexicali, B.C. | Toluca, México |
| La paz, B.C.S. | Oaxaca, Oax. |
| Culiacán, Sin. | Tampico, Tamps. |
| Colima, Col. | Villahermosa, Tab. |
| Chihuahua, Chih. | Mérida, Yuc. |
| Monterrey, N.L. | Chetumal, Q.R. |

-

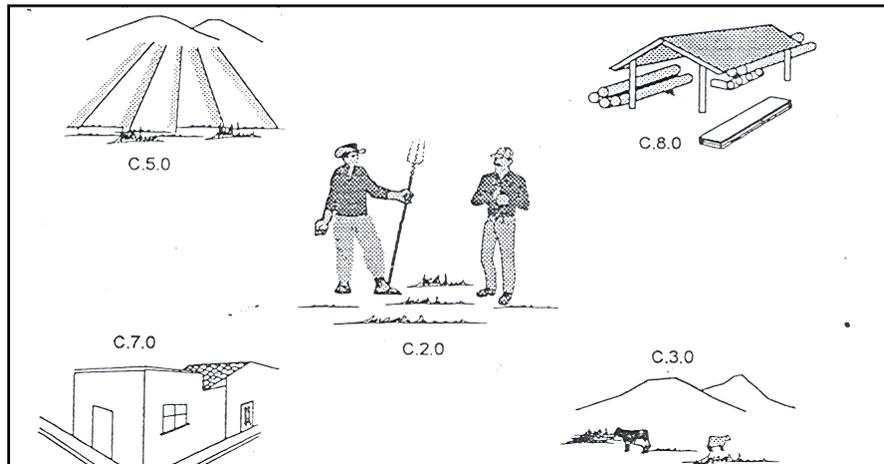
b) Marcaje, clarificación, elaboración y medición.

OBJETIVO: Realizar la identificación marcaje y remarcaje de vértices de nueva creación, la elaboración de croquis y la medición de los polígonos del núcleo agrario y de sus áreas al interior; uso común, parcelada, asentamiento humano y colectiva en su caso.



c) Aplicación de cédulas de información

OBJETIVO: Recopilar información básica de cada una de las parcelas, solares y demás tierras que se identifiquen y midan en el núcleo agrario, con el propósito de referenciarlas geográficamente y relacionarlas a los miembros del núcleo agrario, poseionarios y avecindados con derechos sobre ellas.



4.5.2. ACTIVIDADES DE LA BRIGADA DE MEDICIÓN

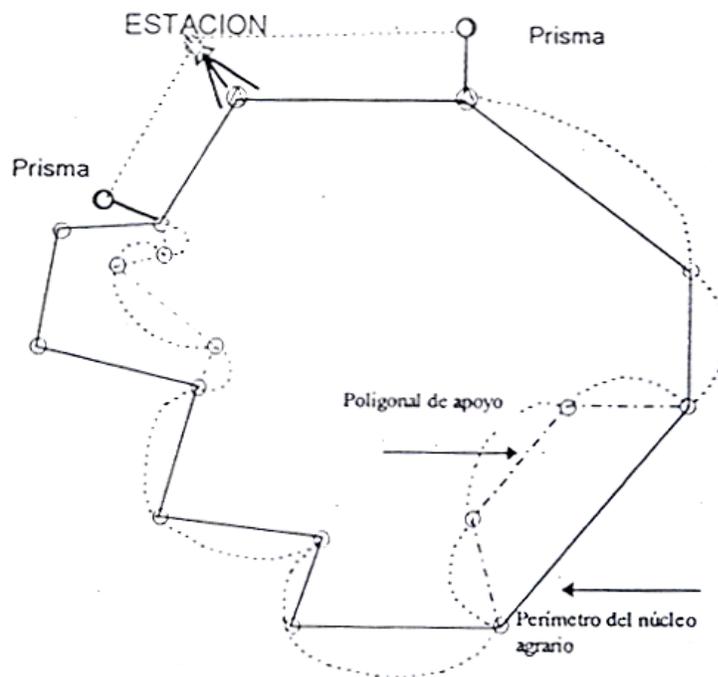
La brigada de medición, por su parte realiza las siguientes actividades:

a) Marcaje, clarificación, elaboración de croquis y medición.

OBJETIVO: Identificar plenamente las áreas del núcleo agrario según su destino, para realizar de manera organizada y efectiva la medición de tierras al interior.

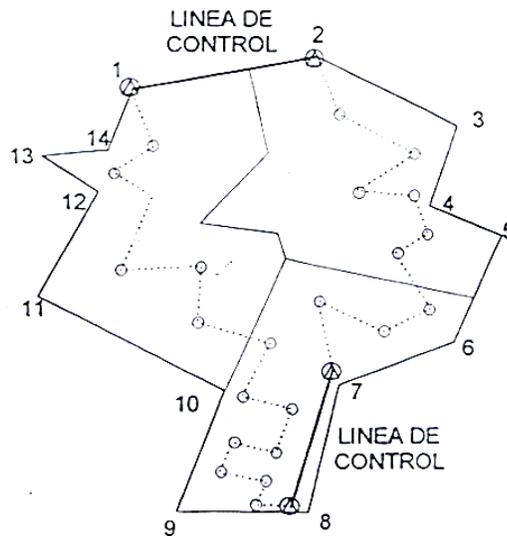
b) Propagación del control geodésico del núcleo agrario

OBJETIVO: A partir de los puntos GPS de control acimutal y lineal, propagar las coordenadas hacia la poligonal de apoyo, vértices perimetrales e interiores a medir en el núcleo agrario.



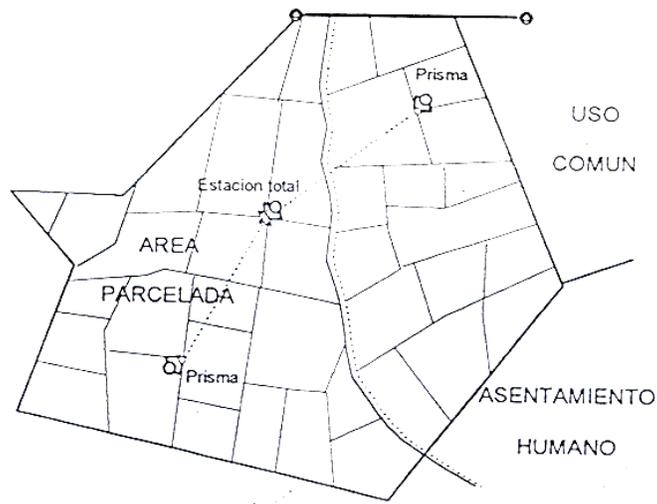
c) Establecimiento de poligonales de apoyo.

OBJETIVO: A partir de los puntos de apoyo necesarios que faciliten el trabajo de medición en el núcleo agrario. De acuerdo a la normatividad por cada 10 al 14 lados de la poligonal de apoyo se deberá establecer un lado de control adicional.



d) Medición al interior del núcleo agrario

OBJETIVO: Efectuar la medición de los linderos de las tierras del núcleo agrario por su destino: uso común, parcelada, asentamiento humano, parcelas y solares urbanos.



4.5.3. ACTIVIDADES DE LA BRIGADA DE FOTO IDENTIFICACIÓN

La brigada de foto identificación realiza las siguientes actividades:

a) Foto identificación picado de vértices y elaboración de croquis

OBJETIVO: Realizar, a partir de materiales fotográficos y fotogramétricos, la foto identificación en campo de los vértices de la tierras del núcleo agrario, para posteriormente digitalizar la información en equipo de cómputo y en proceso subsecuente generar los planos correspondientes.

b) Aplicación de cédulas de información

OBJETIVO: Recopilar información básica de cada una de las parcelas, solares y demás tierras que se identifiquen y midan en el núcleo agrario con el propósito de referenciarlas geográficamente y relacionarlas a los miembros del núcleo agrario, procesionario y avecindados con derecho sobre ellas.

4.5.4. IDENTIFICACIÓN, MARCAJE Y/O REMARCAJE DE VÉRTICES

Esta actividad se realizará por la brigada, en compañía de la comisión auxiliar y demás ejidatarios dueños de parcelas que se marcan. Se debe calendarizar ésta actividad con el fin de citar a los ejidatarios que vayan a apoyar de acuerdo a la zona a marcar.

Se recomienda limpiar el área donde está ubicado el vértice para su mejor identificación a realizar la medición, posteriormente se marca con tinta permanente la estaca testigo con su número correspondiente de acuerdo al croquis ubicado a la misma a un lado del trompo. En algunos casos (terrenos pedregosos) se marca el vértice con clavos, varillas, pintura, etc., con el objeto de asegurar la permanencia del marcaje hasta finalizar la medición.

Se debe poner especial cuidado al delimitar y marcar áreas especiales. Estas áreas son infraestructuras, las tierras y aguas que son prioridad federal, estatal o municipal y están dentro del ejido, pero fuera del dominio de los ejidatarios. Por lo tanto éstas áreas se descuentan de la superficie total del ejido.

4.5.5. DISEÑO DE LA RED DE POLIGONALES DE APOYO

a) Poligonales de Apoyo

Las poligonales de apoyo son una serie de puntos de estación establecidos en lugares adecuados y estratégicos desde donde se efectúan las radiaciones a los vértices que conforman el perímetro, grandes áreas, parcelas y solares, facilitando las tareas de medición y ayudando a salvar obstáculos y accidentes topográficos.

Para el diseño de las poligonales de apoyo, considera que:

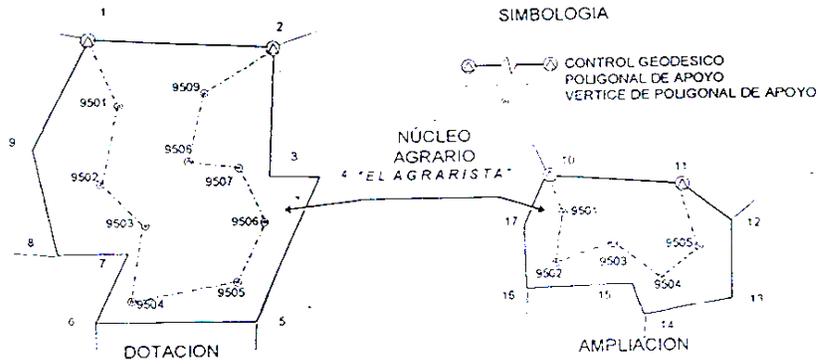
- El trazo y la medición de poligonales de apoyo deben estar ligados directamente, en su inicio y término, al lado de control acimutal y lineal del polígono, o en su caso a los puntos de precisión posicionados expresamente para este fin.
- Al establecer los puntos de la poligonal éstos sean lugares que permitan visar el mayor número de vértices del área que quieras medir.
- Las poligonales de apoyo deben tener un lado de control por cada 10 de 14 de su desarrollo. Si éstos exceden de este número tendrás que, establecer uno adicional, de acuerdo con la cantidad de lados existentes.

b) Red de poligonales de apoyo

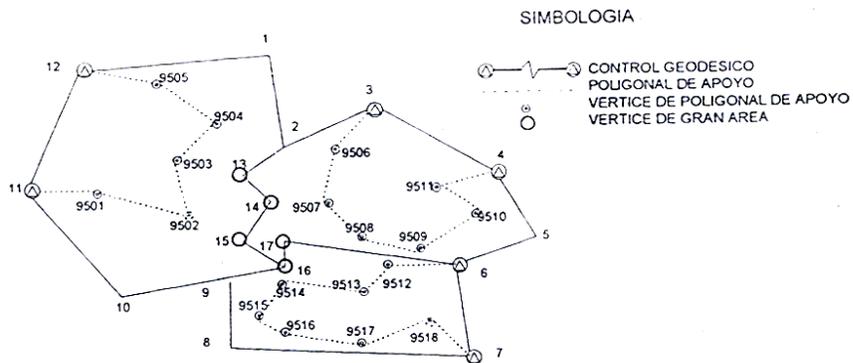
Podrá diseñar la red de poligonales de apoyo en aquellos polígonos del núcleo agrario que por su topografía, superficie o vegetación, requieran de varias poligonales para

la medición. Por lo anterior, el uso de ellos quedará determinado por las características y distribución de:

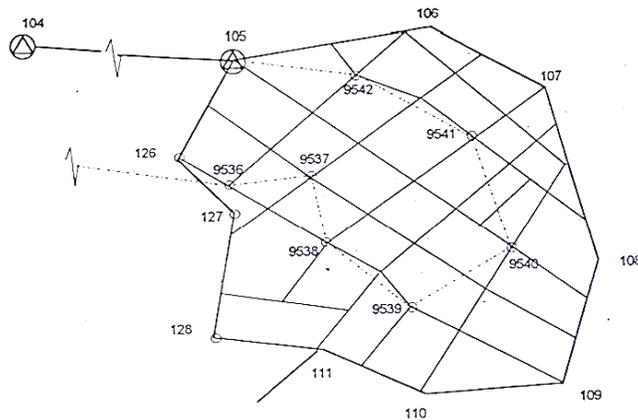
- Cada uno de los polígonos del núcleo agrario



- Cada gran área

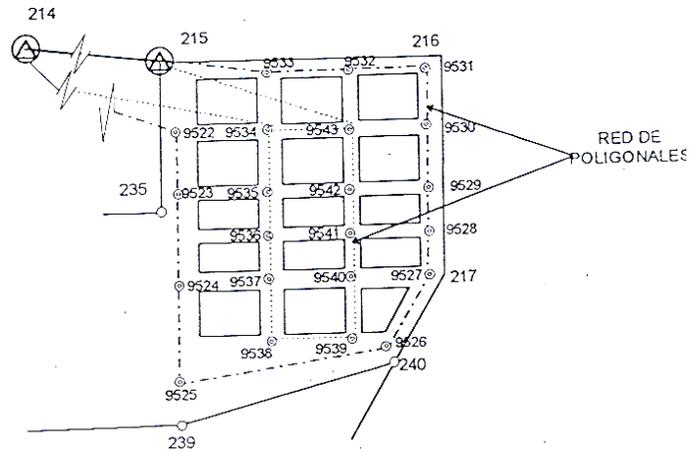


- El área parcelada



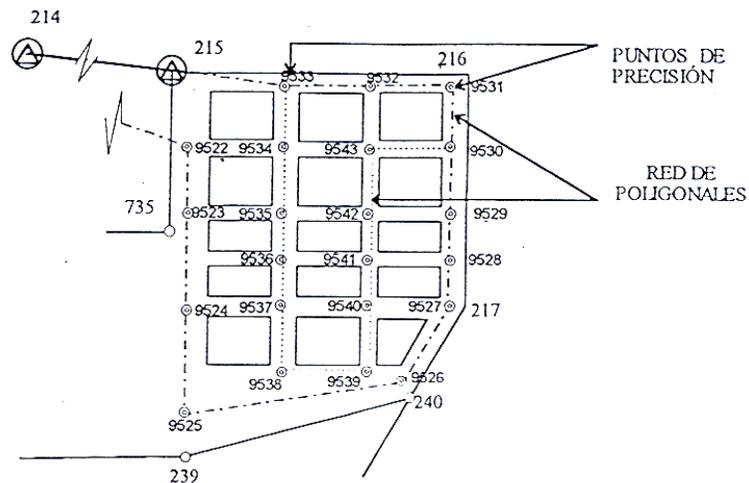
En caso de iniciar con coordenadas arbitrarias y las poligonales de apoyo queden independientes se deberá radiar de un punto de cualesquiera de ellas a dos vértices de la otra o viceversa para que el núcleo agrario quede integrado en un solo archivo.

- Los solares en el asentamiento humano por medio de una red de poligonales (las que se requieran), debiendo partir éstas de lados de control o puntos de precisión.

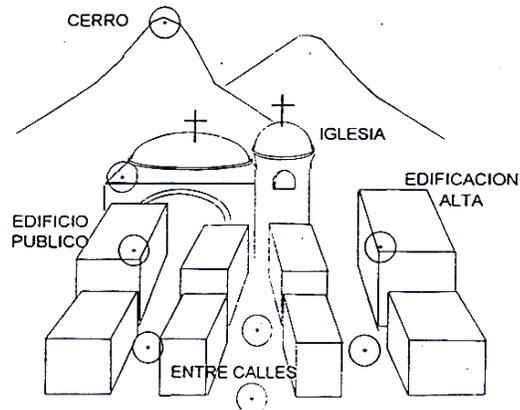


c) Consideraciones particulares en el área de asentamiento humano.

- El trazo de la red de poligonales de apoyo debe contemplar una poligonal principal que facilite la medición total del área del asentamiento humano y otras a partir de puntos de precisión, para los vértices difíciles al interior de los solares.



- Los puntos de la red de poligonales de las áreas amanzanadas se establecen en lugares que permitan visar el número de vértices de los solares, éstos se pueden ubicar en:
 - Las intersecciones de las calles
 - Puntos intermedios entre calles
 - Lugares estratégicamente ubicados



4.5.6. CORREGIR Y ADECUAR CROQUIS

En algunas ocasiones las formas de las parcelas en el croquis no coinciden con la forma de estas en campo o bien se generan o eliminan algunos vértices, esto debido a inconformidades de los ejidatarios con respecto a sus linderos de sus solares y/o parcelas o por algunas modificaciones realizadas por la asamblea por lo tanto se proceda a corregir y adecuar el croquis y así garantizar la coincidencia de éste con las tierras del ejido.

CAPÍTULO V

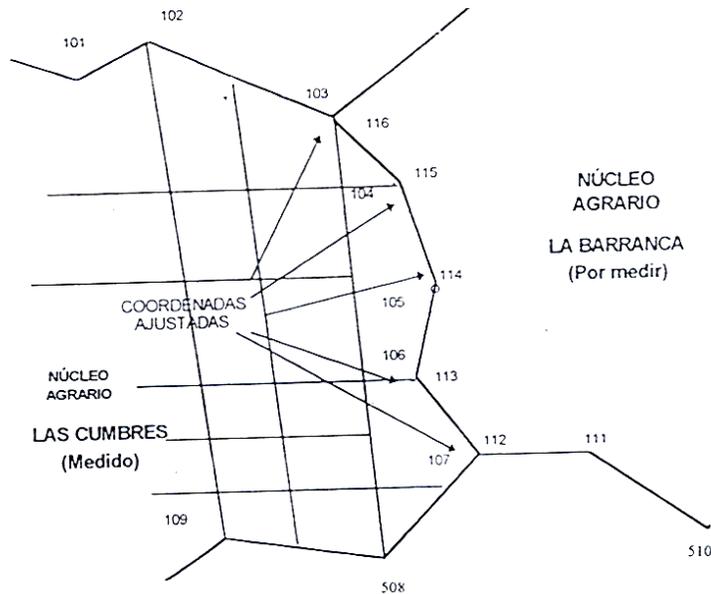
PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN

En este capítulo se describen los procedimientos operativos y los lineamientos técnicos para el levantamiento de las tierras al interior del núcleo agrario, así las actividades de control de calidad, control de cobertura y entrega de resultados.

5.1 ORDEN DE MEDICIÓN

Es importante considerar que el orden estará condicionado a cada núcleo agrario en particular ya que es posible realizar simultáneamente la medición de dos o más tipos de áreas incluyendo las especialidades.

Una forma de evitar la generación de huecos y trasplantes entre núcleos agrarios colindantes, es respetando los valores de las coordenadas (UTM) de los vértices del núcleo agrario previamente medido y/o certificado y titulado tomando dichos valores (generados por el área de Producción Cartográfica) como fijos.



5.2. MÉTODOS DE MEDICIÓN

La medición con la estación total permite simplificar los procedimientos operativos para la medición, conservando un alto grado de precisión. Los métodos seleccionados para la medición son:

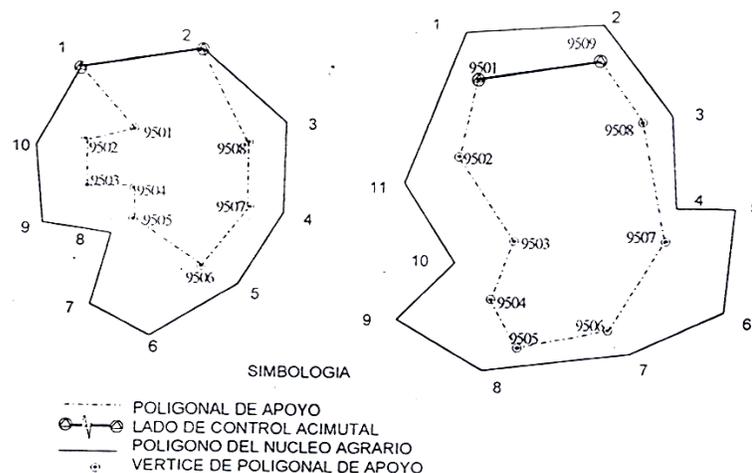
5.2.1. POLIGONACIÓN

Es un método de levantamiento geodésico y/o topográfico que consiste en la medición de ángulos y distancias de las líneas que conforman un polígono. Este método lo utilizarás para la medición de las poligonales de apoyo, o del perímetro del núcleo agrario cuando la topografía y vegetación así lo permitan.

Para el PROCEDE sólo podrás utilizar como poligonales de apoyo, las siguientes opciones:

5.2.2. POLIGONAL CERRADA

Las líneas del polígono de apoyo inician y terminan en el mismo lado de control azimutal y lineal.



5.2.3. POLIGONAL ABIERTA

Es una poligonal que inicia en puntos conocidos y puede terminar en puntos conocidos o desconocidos y se presentan las opciones siguientes:

1) Coordenadas UTM:

El procedimiento operativo es igual utilizando poligonales cerradas, excepto en este tipo de poligonales para lo equipos Sokkia y Zeiss no se podrá conocer la precisión lineal en el cierre angular en campo si se utilizan estas coordenadas; el cierre de las poligonales se conocerá hasta la aplicación de los programas VERPOL y SDR MAP.

Se presentan las alternativas siguientes:

- Iniciar y terminar en diferentes lados de control acimutal y lineal
- Iniciar en un lado de control acimutal y terminar en dos puntos de precisión GPS
- Iniciar y terminar en diferentes pares de puntos de precisión (GPS9)

2) Coordenadas Arbitrarias

En este caso para el equipo Zeiss si es posible conocer la precisión lineal y cierre angular en campo, si la poligonal abierta se le ingresan coordenadas de las líneas de inicio y llegada de una poligonal previamente medida.

3) Sin coordenadas:

Deberás realizar el levantamiento como si fuera una poligonal cerrada, quedando inconclusa (sin cerrar físicamente en campo). Esto implica que no se conocerá ni precisión ni cierre angular en campo.

Cuando se inicie la medición de la poligonal abierta, deberás asegurar la permanencia en campo de los vértices utilizados para inicio y término, asimismo,

identificar en croquis la ubicación de las líneas para que posteriormente sean posicionadas con GPS y generen coordenadas para el ajuste.

Esta opción deberá aplicarse en los núcleos agrarios con topografía y vegetación que dificulte la medición al interior.

a) Normatividad

- Tolerancia angular al cierre del levantamiento del polígono se calcula con la fórmula de: $2XN$ (N es igual al número de vértices de la poligonal)
- Precisión lineal mínima requerida 1:20000
- La medición de licencias y ángulos se efectúa con dos series de observaciones conformadas por cuatro observaciones: 2 directas y 2 inversas a cada punto, en el siguiente orden de cara: Directa Inversa/Inversa Directa.
- Tolerancias máximas
 - ❖ Para la toma de observaciones angulares en cara directa y cara inversa: en el Ángulo Horizontal $5''$. En el ángulo Vertical $10''$.
 - ❖ En la medición de distancias: $5\text{mm} + 3\text{ppm}$ (ppm= a partes por millón)
- Medir directamente ángulos horizontales internos derechos
- Usar invariablemente el Tripie para colocar el prisma en las mediciones a cada punto de estación de la poligonal de apoyo.
- Establecer un lado de control geodésico adicional por cada 10 a 14 lados de desarrollo de la poligonal de apoyo.
- Compensar las poligonales de apoyo únicamente con el método de ajuste por mínimos cuadrados.

- Nivelar la estación total al efectuar las observaciones en cada estación para medir ángulos con la máxima precisión.
- Correr invariablemente el programa de colimación y registrar en la libreta electrónica el factor de corrección al inicio de cada trabajo de poligonal y radiación.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO

- ❖ Inicia definiendo o seleccionando tres puntos de la poligonal de apoyo
- ❖ Punto de estación del instrumento
- ❖ Punto atrás (de referencia)
- ❖ Punto adelante
- ❖ Toma las series de observaciones hacia punto de referencia y punto adelante, dos lecturas en cara directa y dos en cara inversa, para completar cuatro observaciones de ángulos y distancias a cada punto. Entendiéndose como serie de observaciones un par de observaciones en combinación cara-directa inversa (CD/CI).

- ❖ Realiza el procedimiento de medición ya descrito para cada estación poligonal.
- ❖ Verifica la precisión lineal y angular cumplan con las indicaciones de la normatividad.
- ❖ Si los valores calculados anteriormente no están dentro de la norma, realiza las siguientes indicaciones.
- ❖ Revisa las observaciones de la poligonal de apoyo para determinar cuál estación es la que tiene mayor error angular.
- ❖ Toma más observaciones de las estaciones con mayor error angular del polígono (para el caso de poligonales cerradas).
- ❖ Si el cierre angular y lineal de la poligonal de apoyo está fuera de tolerancia y de precisión, es necesario repetir el procedimiento anterior, o en su caso levantar nuevamente la poligonal hasta alcanzar la precisión requerida.

5.2.3.1. POLIGONAL DE APOYO Y RADIACIONES SIMULTÁNEAS (COORDENADAS NULAS CON EQUIPO SOKKIA)

Este método agiliza los trabajos de campo, ya que en un solo recorrido se realiza la medición tanto de la poligonal como de las radiaciones optimizando el uso del equipo.

Se recomienda utilizarse en los núcleos agrarios que presentan áreas difíciles para la medición con Estación Estatal, debido a la topografía y vegetación.

El esquema operativo para realizar la medición con este método es:

- Levantamiento en el mismo caminamiento de la poligonal de apoyo y radiaciones.
- Compensación de la poligonal de apoyo
- Control de calidad y ajuste de radiaciones, con coordenadas compensadas de la poligonal.

POLIGONAL DE APOYO

A continuación se enumeran algunos lineamientos (recomendaciones) para el responsable de brigada.

1. Equipo de medición y accesorios en buenas condiciones electromecánicas (ajustados).
2. Termómetro y barómetro – altímetro en buen estado y calibrado
3. Toma de datos de altura de instrumento y señal al mm.
4. Enfocar bien las visuales a los prismas para la toma de lecturas.
5. Las lecturas de las caras directas e inversa deben realizarse invariablemente al centro del prisma.

a) Normatividad

- Tolerancia angular al cierre del levantamiento del polígono se calcula con la fórmula de: $2XN$ (N es igual al número de vértices de la poligonal)

- Precisión lineal mínima requerida 1:20000
- La medición de distancias y ángulos se efectúa con dos series de observaciones conformadas por cuatro observaciones: 2 directas y 2 inversas a cada punto, en el siguiente orden de cara: Directa Inversa/ Inversa Directa.
- Las tolerancias angulares para la toma de lecturas en cara directa y cara invertida son:
 - En el ángulo horizontal 5''.
 - En el ángulo vertical 10''.
- Medir directamente ángulos horizontales internos (derechos)
- Usar invariablemente el triple para colocar el prisma en las mediciones a cada punto estación de la poligonal de apoyo.
- Compensar las poligonales de apoyo únicamente con el método de ajuste por minutos cuadrados.
- Nivelar la Estación Total para medir ángulos con la máxima precisión.
- Correr invariablemente el programa de colimación y registrar en la libreta electrónica el factor de corrección al inicio de cada trabajo de poligonal y radiación.

b) Procedimiento Operativo

- Se deberá crear un trabajo exclusivo para realizar el trabajo de la poligonal.
- Inicia definiendo tres puntos de la poligonal de apoyo
- Punto de estación del instrumento.

- Punto atrás (referencia)
- Punto adelante
- Tomar las series de observaciones hacia el punto de referencia y punto adelante, dos lecturas en cara directa y dos en cara inversa, para complementar cuatro observaciones de ángulos y distancias a cada punto. Entendiéndose como serie de observaciones un par de lecturas en combinación cara directa – cara inversa (CD/CI)
- Antes de realizar el cambio de estación, anota en la bitácora de campo el acimut generado al punto adelante, el acimut se visualiza presionando la tecla VIEW, seleccionando con el punto adelante, el acimut se visualiza presionando la tecla VIEW, seleccionando con el curso el número de estación correspondiente, presionando ENTER para aceptar posteriormente elige el acimut grabando en las observaciones MC.

RADIACIONES SIN COORDENADAS

El objetivo de esta metodología es homogeneizar los procedimientos operativos en campo del equipo SOKKIA, con el equipo ZEISS. Basados en resultados obtenidos en prácticas realizadas, se ha determinado que la combinación del uso de coordenadas nulas con el levantamiento de la poligonal de apoyo y radiación simultánea si es posible, permitiendo esto agilizar las actividades en campo sin que se vea perjudicada la calidad de los trabajos.

a) Normatividad

- La precisión requerida para la medición del núcleo agrario es de 1:10000
- Las radiaciones a los vértices o puntos a medir se harán con una serie de observaciones en el siguiente orden en cara directa / cara inversa.
- La tolerancia máxima para la toma de observaciones angulares es el ángulo horizontal 5'' y el ángulo vertical 10''.
- En la medición de distancias: 5mm + 3ppm (ppm = partes por millón)
- Usar invariablemente Tripie para la lectura al punto de referencia.
- Utilizar necesariamente el bípode para montar la baliza y el prisma en la medición de los vértices.
- Realizar trabajos de un máximo de 120 radiaciones.

b) Procedimiento Operativo

- Crear un trabajo exclusivo para radiaciones
- Ingresar por teclado el acimut que se anotó en la bitácora de campo de la referencia generado en la medición de la poligonal de apoyo dejando los campos de coordenadas sin valores (nulos).
- Tomar las lecturas de referencia indistintamente hacia el punto adelante o atrás de la poligonal de apoyo, donde convenga más operativamente.
- Las lecturas de las caras directa e inversa deben invariablemente realizarse al centro del prisma.

- Realizar la medición de las radiaciones que corresponden al punto de la poligonal.
- Se recomienda revisar los sets al término de cada estación y si existe alguno fuera de tolerancia será necesario tomar más series, sin olvidar marcar en la L.E., como malos estos mismos que no serán incluidos en serie de poligonal.
- Realizar el cambio de instrumento a la segunda estación reiterando los pasos anteriormente descritos para el levantamiento simultáneo para poligonal y radiaciones.
- Se repite el procedimiento mencionado hasta completar el levantamiento de la poligonal y el área a medir.
- Verificar que las precisiones lineal y angular cumplan con las condiciones de la normatividad.
- Si los valores calculados no están dentro de la norma, realizar lo siguiente:
 - Revisar la serie de observaciones de la poligonal de apoyo para determinar cuál estación tiene mayor error angular de la poligonal de apoyo.
 - De presentarse la misma problemática es necesario repetir el mismo procedimiento hasta alcanzar la precisión requerida sin que esto implique que se deban repetir los trabajos de las radiaciones.
 - Para realizar la verificación de tolerancias angulares requeridas entre los set de observaciones de cada punto de la poligonal te puedes apoyar en la utilería VERPOL, que utiliza el técnico en procesos topográficos.

5.3. RADIACIÓN SENCILLA

Una vez propagadas las coordenadas a los puntos de poligonal a partir de los puntos G.P.S., se produce a la medición de todos y cada uno de los vértices que conforman cada una de las áreas del ejido y así posteriormente obtener también sus coordenadas, las cuales se analizarán y procesarán para que finalmente se generen los planos correspondientes.

El método de radiación sencilla consiste en la medición de ángulos y distancias de los vértices a partir de un punto de poligonal o estaciones de coordenadas conocidas y así determinar su posición por medio de dos observaciones, una directa y otra inversa.

Para realizar la medición primero se coloca la estación total en un punto de la poligonal de apoyo y se colocan los prismas invariablemente montados sobre tripiés, una vez nivelada la estación se procede a visar la primera referencia que en este caso será el punto adelante para después visar o radiar todos los vértices posibles desde el punto poligonal o estación (ST). Agotar los vértices visibles en la zona, cabe aclarar que la baliza se colocará sobre el trompo y se nivelará apoyándose para este fin en el bípode, una vez agotada la zona se procede a visar al segunda referencia (punto atrás), como última radiación y así cerrar el trabajo de ésta estación. Se requiere una precisión mínima de 1:10000 y tolerancias en observaciones angulares de horizontal 5", vertical 5" y en distancias 5mm + 3ppm.

5.4. DOBLE RADIACIÓN

Esta alternativa de medición se sujetará a toda y cada una de las condiciones y de la normatividad especificadas para la radiación sencilla, solo que en este caso la medición a los vértices se realizará a partir de dos estaciones con coordenadas conocidas, es decir se radiarán o medirán dos veces desde dos estaciones diferentes este método, al igual que el de radiación sencilla, se utilizará para la medición de todos los vértices del ejido, sin importar el rango o área que pertenezcan.

Primero se radiarán todos los puntos visibles desde la estación donde se encuentre el aparato, para posteriormente hacer cambio de estación y radiar por segunda vez dichos vértices para completar la segunda radiación, cabe aclarar que no todos los vértices radiados por primera vez serán visibles a la segunda estación, por lo tanto para cerrar el trabajo se buscarán otros puntos de poligonal desde donde se medirán.

5.5. INTERSECCIONES

Consiste en calcular la posición de un vértice o punto utilizando dos distancias a partir de dos puntos de coordenadas conocidas, previamente medidos, dicho método se utilizará como alternativa en la medición de vértices de solares urbanos que no puedan ser visados directamente desde la estación total. Este cálculo de la posición del vértice se

realiza directamente en la computadora cuando la medición se realiza con equipo SOKKIA o bien directamente se calcula cuando el equipo es *Karl Zeiss*.

5.6. DESPLAZAMIENTOS

Es una alternativa de medición, la cual consiste en calcular la posición de un vértice a partir de dos puntos de coordenadas conocidas, utilizando dicha alternativa cuando no se pueda posicionar u observar la baliza desde el punto de poligonal debido a diversos obstáculos.

Se procede primero a ubicar el punto auxiliar, el cual puede ser desplazado hacia atrás, adelante, izquierda ó derecha del operador del aparato.

Cuando el desplazamiento se hacía atrás o hacia delante debe formar línea con la estación total, el vértice y el punto auxiliar, indicando la distancia del desplazamiento.

Cuando ésta sea a los lados, izquierda o derecha, se coloca el prisma en un punto auxiliar, de manera tal que la línea definida por su posición y la del vértice a radiar sea perpendicular (ángulo 90°) a la línea formada por la visual de la estación total y el prisma. En este caso también se indica la distancia del desplazamiento y la dirección del mismo, ya sea izquierda o derecha.

5.7.REPLANTEO

Consiste en la localización en campo de puntos con coordenadas conocidas. Se utiliza cuando el trompo del punto haya sufrido movimiento o pérdida.

Primero se ubica el aparato sobre un punto de estación, desde donde se visara un punto de referencia y el punto de replantear, todos con coordenadas conocidas, introduciendo éstas al aparato. Después de visada la referencia, se visa un prisma montado sobre una baliza con bípode ubicado cerca del punto a replantear.

Cuando la baliza no se encuentre en un lugar preciso donde se encontraba el trompo, el aparato después de visar señala un error en las lecturas (ángulos y distancias) por lo tanto se procede a mover dicha baliza hacia atrás y adelante para ajustar la distancia, hacia los dos lados para ajustar el error angular horizontal y hacia abajo para determinar el ángulo vertical o elevación del punto.

5.8 ESTACIONAMIENTO LIBRE

Consiste en obtener coordenadas de un punto después de visar dos puntos de coordenadas conocidas y se usa cuando algunos vértices no pudieron ser medidos desde la poligonal de apoyo con coordenadas conocidas y se usa cuando algunos vértices no pudieron ser medidos desde la poligonal de apoyo con coordenadas conocidas.

Primero, se ubica punto desde donde se medirán las vértices que no pudieron ser medidos y que a partir del cual se observara a dos puntos de la poligonal de apoyo con coordenadas conocidas.

Una vez ubicado dicho punto, se instala el aparato y se visa a las dos estaciones de poligonal de apoyo tomando dos series de observaciones a cada estación, dos observaciones de cara directa y dos de cara inversa, obteniendo así las coordenadas del punto libre, procediendo a medir a partir de este los puntos que no podían ser medidos.

5.9 REGISTROS DE CAMPO

Los datos obtenidos de la medición se registran en la libreta electrónica, solo que adicionalmente se anotan en una libreta común, *bitácora de campo*, se anotan también aspectos de importancia durante el desarrollo de la medición. Dichas anotaciones deben ser diarias con el objeto de mayor en caso de pérdida de la información a problemas del levantamiento como errores u omisiones.

En la bitácora se escribe con letra de molde, legible, mayúscula y con bolígrafo (tinta negra).

Se anotan de identificación como:

- Nombre y clave del estado
- Nombre y clave del municipio
- Nombre y clave del ejido
- Nombre y clave de la localidad

- Fecha de registro
- Responsable de la brigada
- Número de polígono
- Área a medir
- Coordenadas de los puntos G.P.S.
- Rasgos naturales y/o culturales importantes que se localicen en el área a medir.
- Situaciones importantes presentadas durante la medición (temperatura, lluvias, vientos, etc.)

Cuando se encuentre un dato erróneo no se debe borrar, solo se anula con una línea.

ANEXOS

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

| LADO P.V. | EST- | AZIMUT (ccc/mm/ss.sss) | DISTANCIA (m) | COORDENADAS UTM (M) | | CONVERGENCIA (CCC/MM/SS.SSS) | | FACTOR DE ESCALA LINEAL |
|--------------|------|---------------------------|------------------|------------------------|------------|---------------------------------|--------------|-------------------------------|
| | | | | X | Y | A | B | |
| 57 – 580 | | 134/54/11.696 | 157.03 | 594731.52 | 2347786.91 | 0/19/50.077 | -0/00/00.027 | 0.99971103 |
| 58 – 59 | | 133/22/13.705 | 44.98 | 594842.74 | 2347676.06 | 0/19/51.412 | -0/00/00.007 | 0.99971119 |
| 59 – 60 | | 144/30/52.110 | 72.67 | 594875.44 | 2346645.17 | 0/19/51.806 | -0/00/00.014 | 0.99971128 |
| 60 – 61 | | 153/00/22.268 | 77.57 | 594917.62 | 2347586.00 | 0/19/52.303 | -0/00/00.017 | 0.99971137 |
| 61 – 62 | | 151/11/12/.656 | 53.24 | 594952.83 | 2347516.88 | 0/19/52.706 | -0/00/00.011 | 0.99971144 |
| 62 – 63 | | 150/44/38.863 | 124.10 | 594978.49 | 2347470.23 | 0/19/53.003 | -0/00/00.026 | 0.99971155 |
| 63 – 64 | | 155/22/32.188 | 78.71 | 595039.14 | 2347361.96 | 0/19/53.704 | -0/00/00.017 | 0.99971165 |
| 64 – 65 | | 157/19/09.295 | 73.69 | 595071.94 | 2347290.41 | 0/19/54.076 | -0/00/00.017 | 0.99971173 |
| 65 – 66 | | 159/46/29.134 | 193.15 | 595100.35 | 2347222.42 | 0/19/54.395 | -0/00/00.044 | 0.99971184 |
| 66 – 67 | | 146/05/29.644 | 174.36 | 595167.12 | 2347041.18 | 0/19/55.132 | -0/00/00.035 | 0.99971203 |
| 67 – 3256 | | 155/13/09.271 | 73.37 | 595264.40 | 2346996.47 | 0/19/56.273 | -0/00/00.016 | 0.99971218 |
| 3256 – 68 | | 144/54/44.955 | 173.02 | 595295.15 | 2346829.86 | 0/19/56.622 | -0/00/00.034 | 0.99971234 |
| 68 – 69 | | 155/03/21.939 | 68.76 | 595394.61 | 2346588.28 | 0/19/57.791 | -0/00/00.015 | 0.99971249 |
| 69 – 70 | | 172/28/10.603 | 87.80 | 595423.61 | 2346625.93 | 0/19/58.120 | -0/00/00.021 | 0.99971253 |
| 70 – 71 | | 168/23/10.994 | 39.41 | 595435.11 | 2346538.89 | 0/19/58.216 | -0/00/00.009 | 0.99971256 |
| 71 – 72 | | 159/27/36.013 | 94.43 | 595443.05 | 2346500.29 | 0/19/58.294 | -0/00/00.022 | 0.99971261 |
| 72 – 73 | | 155/46/54.387 | 32.94 | 595476.18 | 2346411.86 | 0/19/58.660 | -0/00/00.007 | 0.99971266 |
| 73 – 74 | | 149/44/06.564 | 70.65 | 595489.69 | 2346381.82 | 0/19/58.813 | -0/00/00.015 | 0.99971272 |
| 74 – 75 | | 161/48/11.674 | 39.33 | 595525.30 | 2346320.80 | 0/19/59.226 | -0/00/00.009 | 0.99971278 |
| 75 – 3353 | | 241/51/42.826 | 222.10 | 595537.58 | 2346283.44 | 0/19/59.359 | -0/00/00.026 | 0.99971256 |
| 3353 – 3552 | | 236/27/00.929 | 338.60 | 59341.73 | 2346178.70 | 0/19/56.842 | -0/00/00.045 | 0.99971200 |
| 3352 – 76 | | 236/55/52.486 | 369.18 | 595059.54 | 2345991.57 | 0/19/53.196 | -0/00/00.049 | 0.99971130 |
| 76 – 77 | | 227/14/41.762 | 16.73 | 594750.16 | 2345790.13 | 0/19/49.202 | -0/00/00.003 | 0.99971092 |
| 77 – 3351 | | 220/01/13.274 | 69.98 | 594737.88 | 2345778.77 | 0/19/49.041 | -0/00/00.013 | 0.99971086 |
| 3351 – 3350 | | 231/37/28.176 | 95.68 | 594692.88 | 2345725.18 | 0/19/18.447 | -0/00/00.014 | 0.99971072 |
| 3350 – 3349 | | 238/01/48.355 | 187.43 | 594617.87 | 2545665.78 | 0/19/47.473 | -0/00/00.024 | 0.99971044 |
| 3349 – 3348 | | 239/20/20.605 | 202.19 | 594458.86 | 2345566.54 | 0/19/45.423 | -0/00/00.025 | 0.99971005 |
| 3348 – 3347 | | 237.27/72.897 | 196.56 | 594284.94 | 2345463.43 | 0/19/43.183 | -0/00/00.025 | 0.99970965 |
| 3347 – 3346 | | 236/56/54.307 | 206.88 | 594119.23 | 2345357.71 | 0/19/41.046 | -0/00/00.027 | 0.99970926 |
| 3346 - 3345 | | 236/43/16.107 | 353.08 | 593945.83 | 2345244.88 | 0/19/38.608 | -0/00/00.046 | 0.99970872 |
| 3345 – 78 | | 238/05/33.955 | 114.79 | 593650.37 | 2345051.57 | 0/19/34.995 | -0/00/00.015 | 0.99970827 |
| 78 – 79 | | 245/35/46.079 | 249.58 | 593552.93 | 2344990.90 | 0/19/33.740 | -0/00/00.025 | 0.99970789 |
| 79 – 80 | | 239/27/37.395 | 110.99 | 593325.64 | 2344887.78 | 0/19/30.832 | -0/00/00.013 | 0.99970752 |
| 80 – 81 | | 237/44/27.132 | 279.44 | 593230.05 | 2344831.38 | 0/19/29.602 | -0/00/00.035 | 0.99970714 |
| 81 – 82 | | 232/22/14.289 | 41.96 | 592993.74 | 2344682.23 | 0/19/26.557 | -0/00/00.006 | 0.99970683 |
| 82 – 83 | | 227/55/46.865 | 36.39 | 592960.51 | 2344656.61 | 0/19/26.126 | -0/00/00.006 | 0.99970676 |
| 83 – 84 | | 219/10/52.865 | 16.90 | 592933.50 | 2344632.23 | 0/19/25.774 | -0/00/00.003 | 0.99970671 |
| 84 – 102 | | 239/22/20.759 | 116.01 | 592922.82 | 2344619.13 | 0/19/25.633 | -0/00/00.014 | 0.99970659 |
| 102 - 3344 | | 242/10/02.363 | 62.99 | 592623.00 | 2344560.03 | 0/19/24.349 | -0/00/00.007 | 0.99370641 |
| 3344 - 3343 | | 243/26/37.641 | 37.69 | 592767.3 | 2344530.62 | 0/19/23.634 | -0/00/00.004 | 0.99970631 |
| 3343 – 85 | | 244/02/09.415 | 106.12 | 592733.58 | 2344513.77 | 0/19/23.202 | -0/00/00.011 | 0.99970616 |
| 85 – 85 | | 24152/43.136 | 310.24 | 592638.17 | 2344467.31 | 0/19/21.980 | -0/00/00.035 | 0.99970574 |
| 86 – 87 | | 254/28/23.183 | 7.65 | 592364.55 | 2344321.08 | 0/19/18.470 | -0/00/00.005 | 0.99970534 |
| 87 – 88 | | 239/05/26.197 | 31.81 | 592295.52 | 2344301.90 | 0/19/17.593 | -0/00/00.004 | 0.99970523 |
| 88 – 89 | | 337/58/37.340 | 163.76 | 592268.23 | 2344285.56 | 0/19/17.242 | 0/00/00.036 | 0.99970513 |
| 89 – 90 | | 345/45/28.349 | 169.55 | 592206.82 | 2344437.37 | 0/19/16.554 | 0/00/00.039 | 0.99970502 |

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|--------|-----------|------------|-------------|--------------|------------|
| 90 – 3307 | 344/12/25.613 | 4.54 | 592165.11 | 2344601.71 | 0/19/16.120 | 0/00/00.001 | 0.99970497 |
| 3307 – 91 | 335/13/29.457 | 1.86 | 592163.87 | 2344606.06 | 0/19/16.107 | 0/00/00.000 | 0.99970496 |
| 91 – 3302 | 337/49/41.395 | 79.13 | 592163.09 | 2344607.77 | 0/19/16.093 | 0/00/00.017 | 0.99970493 |
| 3302 – 92 | 342/19/41.272 | 45.42 | 592133.23 | 234681.05 | 0/19.15.763 | 0/00/00.010 | 0.99970488 |
| 92 – 93 | 351/45/10.089 | 51.55 | 592119.44 | 2344724.33 | 0/19/15.614 | 0/00/00.012 | 0.99970486 |
| 93 – 94 | 358/45/58.847 | 49.06 | 59112.05 | 2344775.35 | 0/19/15.548 | 0/00/00.012 | 0.99970485 |
| 94 – 3281 | 9/29/19.780 | 208.96 | 592111.00 | 2344824.40 | 0/19/15.562 | 0/00/00.048 | 0.99970458 |
| 3281 – 3223 | 9/27/43.384 | 208.43 | 592145.45 | 2345030.50 | 0/19/16.105 | 0/00/00.045 | 0.59970496 |
| 3223 – 3205 | 12/10/51.438 | 6.13 | 592179.71 | 2345236.09 | 0/19/16.646 | 0/00/00.001 | 0.99970500 |
| 3205 – 95 | 9/09/17.332 | 205.66 | 592181.01 | 2345242.08 | 0/19/16.666 | 0/00/00.048 | 0.99970504 |
| 95 – 96 | 3/30/44.048 | 56.32 | 592213.73 | 2345445.12 | 0/19/17.186 | 0/00/00.013 | 0.99970508 |
| 96 – 3159 | 9/29/37.307 | 94.27 | 592217.18 | 2345501.33 | 0/19/17.259 | 0/00/00.022 | 0.99970510 |
| 3159 – 3108 | 8/24/19.430 | 354.79 | 592232.73 | 2345594.31 | 0/19/17.505 | 0/00/00.083 | 0.99970518 |
| 3108 – 3043 | 8/28/48.373 | 353.42 | 592284.59 | 2345945.29 | 0/19/18.346 | 0/00/00.082 | 0.99970530 |
| 3043 – 97 | 8/11/54.855 | 237.52 | 592336.71 | 2346294.85 | 0/19/19.189 | 0/00/00.055 | 0.99970540 |
| 97 – 98 | 10/03/28.132 | 71.53 | 592370.58 | 2346529.94 | 0/19/19.741 | 0/00/00.017 | 0.99970545 |
| 98 - 1 | 352/22/50.835 | 14.64 | 592323.07 | 2346600.37 | 0/19/19.936 | 0/00/00.003 | 0.99970546 |
| 1 – 2 | 104/15/14.522 | 23.35 | 592381.13 | 2346614.88 | 0/19/19.920 | -0/00/00.001 | 0.99970549 |
| 2 – 3 | 46/41/14.023 | 59.94 | 592403.76 | 2346609.13 | 0/19/20.201 | 0/00/00.010 | 0.99970556 |
| 3 – 4 | 290/33/35.747 | 34.54 | 592447.38 | 2346650.25 | 0/19/20.771 | 0/00/00.003 | 0.99970557 |
| 4 – 5 | 44/37/20.994 | 33.27 | 592415.04 | 2346662.38 | 0/19/20.371 | 0/00/00.006 | 0.99970556 |
| 5 – 6 | 140/57/03.726 | 37.02 | 592438.41 | 2346686.06 | 0/19/20.667 | -0/00/00.007 | 0.99970562 |
| 6 – 7 | 71/44/05.869 | 24.31 | 592461.73 | 2346657.31 | 0/19/20.955 | 0/00/00.002 | 0.99970567 |
| 7 – 8 | 185/14/16.074 | 14.71 | 592484.82 | 2346664.93 | 0/19/21.249 | -0/00/00.003 | 0.99970570 |
| 8 – 9 | 98/48/33.894 | 30.17 | 592483.22 | 2346650.31 | 0/19/21.221 | -0/00/00.001 | 0.99970573 |
| 9 – 10 | 2/23/25.543 | 46.80 | 592513.03 | 2346645.69 | 0/19/21.592 | 0/00/00.011 | 0.99970576 |
| 10 – 11 | 115/55/22.174 | 60.37 | 592514.98 | 2346692.45 | 0/19/21.642 | -0/00/00.006 | 0.99970583 |
| 11 – 12 | 35/57/16.193 | 14.05 | 592569.28 | 2346666.06 | 0/19/22.310 | 0/00/00.003 | 0.99970590 |
| 12 – 13 | 186/45/14.278 | 30.49 | 592577.53 | 2346677.43 | 0/19/22.419 | -0/00/00.007 | 0.99970591 |
| 13 – 14 | 113/41/38.686 | 19.81 | 592573.54 | 2346647.15 | 0/19/22.358 | -0/00/00.002 | 0.99970592 |
| 14 – 15 | 223/08/46.769 | 26.71 | 592591.17 | 2346639.59 | 0/19/22.570 | -0/00/00.005 | 0.99970592 |
| 15 – 16 | 126/26.23.306 | 12.26 | 592572.50 | 2346620.10 | 0/19/22.330 | -0/00/00.002 | 0.99970591 |
| 16 – 17 | 72/38/47.711 | 28.06 | 592582.76 | 2346612.82 | 0/19/22.450 | 0/00/00.002 | 0.99970595 |
| 17 – 18 | 132/14/05.131 | 10.89 | 592609.54 | 2346621.19 | 0/19/22.791 | -0/00/00.002 | 0.99970599 |
| 18 – 19 | 20/36/19.015 | 38.50 | 592617.61 | 2346613.87 | 0/19/22.888 | 0/00/00.009 | 0.99970602 |
| 19 – 20 | 57/42/35.044 | 16.74 | 592631.51 | 2346650.84 | 0/19/23.082 | 0/00/00.002 | 0.99970605 |
| 20 – 21 | 142/25/54.743 | 29.84 | 592645.65 | 2346659.78 | 0/19/23.265 | -0/00/00.006 | 0.99970609 |
| 21 – 22 | 41/55/57.206 | 46.75 | 592663.84 | 2346636.13 | 0/19/23.480 | 0/00/00.008 | 0.99970614 |
| 22 – 23 | 129/45/15.056 | 36.40 | 592695.09 | 2346670.91 | 0/1923.892 | -0/00/00.006 | 0.99970621 |
| 23 – 24 | 165/14/08.103 | 57.41 | 592723.07 | 2346647.63 | 0/19/24.230 | -0/00/00.015 | 0.99970626 |
| 24 – 25 | 18/59/17.693 | 38.35 | 592740.25 | 2346582.45 | 0/19/24.410 | 0/00/00.009 | 0.99970630 |
| 25 – 26 | 44/46/25.266 | 21.48 | 592752.73 | 2346618.71 | 0/19/24.587 | 0/00/00.004 | 0.99970633 |
| 26 – 27 | 330/24/24.536 | 31.76 | 592767.86 | 2346633.96 | 0/19/24.785 | 0/00/00.007 | 0.99970633 |
| 27 – 28 | 93/25/07.941 | 91.56 | 592752.17 | 2346661.58 | 0/19/24.603 | -0/00/00.001 | 0.99970641 |
| 28 – 29 | 83/24/41851 | 57.87 | 592843.57 | 2346656.12 | 0/19/25.748 | 0/00/00.002 | 0.99970658 |
| 29 – 30 | 63/09/22.118 | 30.6 | 592901.06 | 2346662.76 | 0/19/26.473 | 0/00/00.003 | 0.99970668 |
| 30 – 31 | 326/21/50.752 | 41.37 | 592928.36 | 2346676.58 | 0/19/26.823 | 0/00/00.008 | 0.99970669 |
| 31 – 32 | 55/24/41.891 | 41.43 | 592905.45 | 2346711.02 | 0/19/26.554 | 0/00/00.006 | 0.99970670 |
| 32 – 33 | 1/30/15.768 | 48.38 | 592939.56 | 2346734.54 | 0/19/26.995 | 0/00/00.012 | 0.99970674 |
| 33 – 34 | 308/28/26.740 | 21.49 | 592940.83 | 2346782.86 | 0/19/27.038 | 0/00/00.003 | 0.99970672 |
| 34 – 35 | 65/12/57.461 | 56.86 | 592924.01 | 2346796.23 | 0/19/26.834 | 0/00/00.006 | 0.99970676 |
| 35 – 36 | 72/25/13.585 | 48.57 | 592975.46 | 2346819.99 | 0/19/27.493 | 0/00/00.003 | 0.99970687 |
| 36 – 37 | 40/12/58.154 | 26.48 | 593021.77 | 2346834.66 | 0/19/28.082 | 0/00/00.005 | 0.9990695 |
| 37 – 38 | 82/40/26.427 | 35.29 | 593038.86 | 2346854.88 | 0/19/28.308 | 0/00/00.001 | 0.99970701 |
| 38 – 39 | 58/01/25.389 | 36.52 | 593073.87 | 2346859.38 | 0/19/28.750 | 0/00/00.005 | 0.99970708 |
| 39 – 40 | 15/52/18.403 | 30.58 | 593104.84 | 2346878.72 | 0/19/29.149 | 0/00/00.007 | 0.99970713 |
| 40 – 41 | 51/13/03.301 | 65.54 | 593113.21 | 2346908.13 | 0/19/29.270 | 0/00/00.010 | 0.99970720 |
| 41 – 42 | 122/32/57.278 | 40.65 | 593164.30 | 2346949.18 | 0/19/29.934 | -0/00/00.005 | 0.99970730 |

| | | | | | | | |
|-------------|---------------|--------|-----------|------------|-------------|--------------|------------|
| 42 – 43 | 162/50.03.760 | 12.59 | 593198.56 | 2346927.31 | 0/19/30.352 | -0/00/00.003 | 0.99970734 |
| 43 – 44 | 72/27/21.097 | 11.78 | 593202.28 | 2346915.28 | 0/19/30.392 | 0/00/00.001 | 0.99970736 |
| 44 – 45 | 74/41/47.196 | 5.91 | 593213.50 | 236918.83 | 0/19/30.535 | 0/00/00.000 | 0.99970738 |
| 45 – 46 | 131/27/45.058 | 14.63 | 593219.20 | 2346920.39 | 0/19/30.608 | -0/00/00.002 | 0.99970740 |
| 46 – 47 | 67/01/30.646 | 75.68 | 593230.17 | 2346910.70 | 0/19/30.740 | 0/00/00.007 | 0.99970749 |
| 47 – 48 | 85/27/57.656 | 27.58 | 593299.85 | 2346940.24 | 0/19/31.631 | 0/00/00.001 | 0.99970760 |
| 48 – 49 | 102/59/16.508 | 74.40 | 593327.34 | 2345942.42 | 0/19/31.976 | -0/00/00.004 | 0.99970772 |
| 49 – 50 | 104/51/02.168 | 55.44 | 593399.83 | 2346925.70 | 0/19/32.879 | -0/00/00.003 | 0.99970786 |
| 51 – 51 | 88/58/43.782 | 34.23 | 593453.42 | 2346911.49 | 0/19/33.544 | 0/00/00/000 | 0.99970796 |
| 51 – 52 | 121/09/40.565 | 67.31 | 593487.65 | 2346912.10 | 0/19/33.974 | -0/00/00.008 | 0.99970807 |
| 52 – 53 | 91/51/46.032 | 39.68 | 593545.24 | 2346877.27 | 0/19/34.678 | -0/00/00.000 | 0.99970818 |
| 53 – 54 | 83/42/35.215 | 3.92 | 593584.91 | 2346875.98 | 0/19/35.175 | 0/00/00.000 | 0.99970823 |
| 54 – 55 | 86/14/00.541 | 71.24 | 593588.81 | 2346876.41 | 0/19/35.224 | 0/00/00.001 | 0.99970832 |
| 55 – 56 | 61/03/26.575 | 40.50 | 593659.90 | 2346881.09 | 0/19/36.119 | 0/00/00/005 | 0.99970844 |
| 56 – 3018 | 51/44/22.542 | 108.57 | 593695.34 | 2346900.69 | 0/19/36.575 | 0/00/00.016 | 0.99970858 |
| 3018 – 3019 | 55/36/31.563 | 69.49 | 59780.59 | 2346567.92 | 0/19/37.682 | 0/00/00.009 | 0.99970875 |
| 3019 – 3020 | 49/42/51.003 | 282.97 | 593837.93 | 234700.17 | 0/19/38.424 | 0/00/00.044 | 0.99970906 |
| 3020 – 3021 | 48/33/34.302 | 304.51 | 594053.79 | 2347190.14 | 0.19/41.235 | 0/00/00.048 | 0.99970958 |
| 3021 – 3022 | 48/27/05.264 | 258.92 | 594282.07 | 2347391.68 | 0/19/44.213 | 0/00/00.048 | 0.99971011 |
| 3022 - 57 | 48/53/36.940 | 299.59 | 594505.76 | 2347589.94 | 0/19/47.132 | 0/00/00.048 | 0.99971063 |

| LADO P.V. | EST- | AZIMUT (ccc/mm/ss.sss) | DISTANCIA (m) | COORDENADAS UTM (M) | | CONVERGENCIA (CCC/MM/SS.SSS) | | FACTOR DE ESCALA LINEAL |
|------------|------|------------------------|---------------|---------------------|------------|------------------------------|--------------|-------------------------|
| | | | | X | Y | A | B | |
| 174-175 | | 119/50/41.696 | 24.01 | 597778.24 | 2344086.99 | 0/20/26.224 | -0/00/00.003 | 0.99971817 |
| 175-1500 | | 121/12/12.555 | 10.94 | 597799.07 | 2344075.04 | 0/20/26.478 | -0/00/00.001 | 0.99971821 |
| 1500-1501 | | 120/32/13.718 | 160.26 | 597808.43 | 2344069.37 | 0/20/26.592 | -0/00/00.020 | 0.99971838 |
| 1501-3354 | | 119/21/25.341 | 74.43 | 597946.46 | 2343987.94 | 0/20/26.276 | -0/00/00.009 | 0.99971863 |
| 3354-176 | | 115/54/24.10 | 70.95 | 598011.34 | 2345941.45 | 0/20/29.069 | -0/00/00.008 | 0.99971878 |
| 176-3355 | | 118/41/50.810 | 30.38 | 598075.16 | 2343920.45 | 0/20/29.851 | -0/00/00.004 | 0.99971889 |
| 3355-177 | | 119/47/24.649 | 96.96 | 598101.81 | 2343905.86 | 0/20/30.177 | -0/00/00.012 | 0.99971903 |
| 177-1502 | | 119/52/58.652 | 254.46 | 598185.96 | 2343857.69 | 0/20/31.204 | -0/00/00.032 | 0.99971940 |
| 1502-3356 | | 122/34/38.688 | 188.19 | 598406.58 | 2343730.91 | 0/20/33.897 | -0/00/00.025 | 0.99971986 |
| 3356 | | 126/29/57.416 | 124.54 | 598565.17 | 2343629.58 | 0/20/35.827 | -0/00/00.019 | 0.99972017 |
| 178-1503 | | 124/43/52.080 | 60.33 | 598665.28 | 2343555.50 | 0/20/37.039 | -0/00/00.009 | 0.99972036 |
| 1503-3357 | | 126/13/30.787 | 41.22 | 598714.86 | 2343521.13 | 0/20/37.641 | -0/00/00.006 | 0.99972046 |
| 3357 - 179 | | 125/11/21.621 | 267.02 | 598748.12 | 2343496.77 | 0/20/38.043 | -0/00/00.039 | 0.99972077 |
| 179-180 | | 124/49/51.792 | 8.11 | 598965.34 | 2345542.89 | 0/20/40.690 | -0/00/00.001 | 0.99972104 |
| 180-181 | | 127/00/58.046 | 21.94 | 598972.99 | 234338.26 | 0/20/40.770 | -0/00/00.003 | 0.99972107 |
| 181-182 | | 139/42/07.400 | 58.67 | 558990.52 | 2343325.05 | 0/20/40.982 | -0/00/00.011 | 0.99972114 |
| 182-1504 | | 132/15/06.739 | 81.26 | 599028.46 | 2343280.30 | 0/20/41.432 | -0/00/00.014 | 0.99972126 |
| 1504-183 | | 144/50/10.873 | 160.27 | 599088.61 | 2343225.66 | 0/20/42.154 | -0/00/00.033 | 0.99972144 |
| 183-184 | | 141/29/04.449 | 20.14 | 599180.91 | 2343094.64 | 0/20/43.235 | -0/00/00.004 | 0.99972157 |
| 184-185 | | 132/18/21.148 | 59.87 | 599193.46 | 2343078.88 | 0/20/43.383 | -0/00/00.010 | 0.99972164 |
| 185-186 | | 127/48/55.948 | 58.30 | 599237.74 | 2343038.58 | 0/20/43.914 | -0/00/00.009 | 0.99972175 |
| 186-1505 | | 133/13/57.634 | 85.33 | 599282.21 | 2343004.06 | 0/20/44.452 | -0/00/00.015 | 0.99972188 |
| 1505-187 | | 133/41/37.044 | 71.15 | 59344.39 | 2342945.61 | 0/20/45.197 | -0/00/00.013 | 0.99972202 |
| 187-188 | | 120/51/43.363 | 30.63 | 599395.83 | 2342896.46 | 0/20/45.813 | -0/00/00.004 | 0.99972212 |
| 188-189 | | 127/43/25.130 | 57.68 | 599422.12 | 2342880.75 | 0/20/46.133 | -0/00/00.009 | 0.99972221 |
| 189-3471 | | 136/13/29.390 | 45.72 | 599467.74 | 2342845.46 | 0/20/46.684 | -0/00/00.006 | 0.99972230 |
| 3471-180 | | 141/51/07.629 | 4.11 | 599499.37 | 2342812.45 | 0/20/47.061 | -0/00/00.001 | 0.99972234 |
| 190-191 | | 132/52.582 | 114.69 | 599501.91 | 2342609.22 | 0/20/47.091 | -0/00/00.020 | 0.99972245 |
| 151-3509 | | 134/28/34.731 | 73.26 | 599585.95 | 2342731.18 | 0/20/48.099 | -0/00/00.013 | 0.99972262 |
| 3509-192 | | 132/28/25.833 | 73.75 | 599538.23 | 234679.85 | 0/20/48.724 | -0/00/00.013 | 0.99972275 |
| 192-193 | | 129/00/24.357 | 11.30 | 599692.63 | 234630.05 | 0/20/49.376 | -0/00/00.002 | 0.99972283 |
| 193-194 | | 128/33/58.557 | 19.54 | 599701.41 | 2342622.94 | 0/20/49.482 | -0/00/00.003 | 0.99972286 |
| 194-195 | | 126/52/19.288 | 21.93 | 599715.68 | 2342610.76 | 0/20/49.667 | -0/00/00.004 | 0.99972250 |
| 195-196 | | 134/33/40.654 | 52.92 | 599733.75 | 2342597.00 | 0/20/49.872 | -0/00/00.009 | 0.99972236 |
| 196-3536 | | 131/17/42.835 | 282.80 | 599771.46 | 2342559.87 | 0/20/50.323 | -0/00/00.048 | 0.99972327 |
| 3536-3558 | | 130/48/01.400 | 79.53 | 559983.93 | 2342373.24 | 0/20/52.876 | -0/00/00.013 | 0.99972361 |
| 3558-197 | | 128/43/38.791 | 19.05 | 600044.14 | 2342321.27 | 0/20/53.600 | -0/00/00.003 | 0.99972370 |
| 197-198 | | 125/28/14.166 | 5.46 | 600059.00 | 2342309.35 | 0/20/53.779 | -0/00/00.001 | 0.99972373 |
| 196-199 | | 123/12/34.054 | 115.25 | 600063.45 | 2342306.18 | 0/20/53.833 | -0/00/00.016 | 0.99972385 |
| 199-200 | | 129/50/36.499 | 36.77 | 600159.89 | 2342243.05 | 0/20/55.004 | -0/00/00.006 | 0.99972400 |
| 200-201 | | 143/01/03.779 | 75.25 | 600188.12 | 2342219.49 | 0/20/55.344 | -0/00/00.015 | 0.99972410 |
| 201-202 | | 241/13/09.004 | 154.49 | 600233.39 | 2342159.38 | 0/20/55.876 | -0/00/00.019 | 0.99972398 |
| 202-203 | | 241/14/20.677 | 51.54 | 600097.98 | 2342085.00 | 0/20/54.136 | -0/00/00.006 | 0.99972376 |
| 203-204 | | 241/23/00.482 | 106.43 | 600052.80 | 2342060.20 | 0/20/53.555 | -0/00/00.013 | 0.99972359 |
| 204-205 | | 239/52/30.035 | 19.11 | 599957.62 | 2342008.27 | 0/20/52.335 | -0/00/00.002 | 0.99972345 |
| 205-206 | | 241/48/12.514 | 89.02 | 599941.09 | 2341998.68 | 0/20/52.120 | -0/00/00.011 | 0.99912333 |
| 206-3744 | | 238/35/36.448 | 0.71 | 599862.64 | 2341956.62 | 0/20/51.113 | -0/00/00.000 | 0.99972323 |
| 3744-207 | | 240/55/36.997 | 72.38 | 599862.03 | 2341956.25 | 0/20/51.105 | -0/00/00.009 | 0.99972316 |

| | | | | | | | |
|-----------|---------------|--------|-----------|------------|--------------|---------------|------------|
| 207-208 | 241/30/37.736 | 95.43 | 599798.77 | 2341921.08 | 0/20/50.292 | -0/00/00.012 | 0.99972297 |
| 208-209 | 220/29/52.881 | 61.32 | 599714.90 | 2341875.58 | 0/20/49.215 | -0/00/00.012 | 0.99972282 |
| 209-3622 | 219/17/14.488 | 17.75 | 599675.08 | 2341828.93 | 0/20/48.589 | -0/00/00.003 | 0.99972276 |
| 3522-210 | 220/02/39.094 | 221.04 | 599663.84 | 2341815.19 | 0/20/48.540 | -0/00/00.43 | 0.99972257 |
| 210-2654 | 219/52/45.178 | 182.29 | 599521.62 | 2341645.97 | 0/20/46.660 | -0/00/00.036 | 0.99972225 |
| 3664-211 | 220/15/03.725 | 80.00 | 599404.74 | 2341506.08 | 0/20/45.114 | -0/00/00.016 | 0.99972204 |
| 211-212 | 217/24/00.587 | 108.27 | 599353.05 | 2341445.02 | 0/20/44.432 | -0/00/00.022 | 0.99972190 |
| 212-3685 | 216/26/20.447 | 7.82 | 599287.29 | 2341359.01 | 0/20/43.558 | -0/00/00.002 | 0.99972181 |
| 3685-213 | 219/22/33.624 | 91.33 | 599282.64 | 2341352.72 | 0/20/43.496 | -0/00/00.018 | 0.99972714 |
| 213/3701 | 214/20/28.099 | 23.87 | 599224.70 | 2341282.12 | 0/20/42.730 | -0/00/00.005 | 0.99972165 |
| 3701-3722 | 217/53/50.828 | 89.30 | 599209.90 | 2341263.40 | 0/20/42.533 | -0/00/00.020 | 0.99972155 |
| 3722-3723 | 217/3244.941 | 38.96 | 599148.90 | 2341185.04 | 0/20/41.724 | -0/00/00.008 | 0.99972145 |
| 3723-214 | 217/20/46.268 | 72.76 | 599125.16 | 2341154.15 | 0/20/41.409 | -0/00/00.015 | 0.99972137 |
| 214-215 | 217/48/01.171 | 23.00 | 599081.02 | 2341096.31 | 0/20/40.822 | -0/00/00.048 | 0.99972113 |
| 215-3742 | 218/24/56.559 | 144.62 | 598935.15 | 2340908.25 | 0/20/38.887 | -0/00/00/0.29 | 0.99972085 |
| 3742-3743 | 217/33/08.905 | 95.36 | 598845.29 | 2340794.94 | 0/20/37.696 | -0/00/00.019 | 0.99972067 |
| 3743-216 | 218/57/39.340 | 6.98 | 598787.17 | 2340719.34 | 0/20/36.925 | -0/00/00.001 | 0.99972059 |
| 218-217 | 218/04/53.643 | 231.89 | 598782.78 | 2340713.91 | 0/20/36.867 | -0/00/00.046 | 0.99972041 |
| 217-218 | 219/07/14.948 | 43.09 | 598639.75 | 2340531.38 | 0/20/34.971 | -0/00/00.008 | 0.99972020 |
| 218-3739 | 349/23/55.371 | 475.94 | 598612.56 | 2340497.95 | 0/20/34.611 | 0/00/00.118 | 0.99972006 |
| 3739-3735 | 347/59/37.264 | 215.01 | 598525.00 | 2340965.77 | 0/20/33.785 | 0/00/00.053 | 0.99971990 |
| 3753-219 | 347/54/54.072 | 198.92 | 598480.27 | 2341176.08 | 0/20/33.347 | 0/00/00.049 | 0.9997980 |
| 219-220 | 333/02/38.742 | 19.27 | 598438.63 | 2341370.59 | 0/20/32.937 | 0/00/00.004 | 0.99971973 |
| 220-221 | 317/58/11.055 | 141.47 | 598429.89 | 2341387.77 | 0/20/32.838 | 0/00/00.026 | 0.99971961 |
| 221-222 | 359/59/11.285 | 50.81 | 598335.18 | 2341492.85 | 0/20/31.712 | 0/00/00.013 | 0.99971949 |
| 222-223 | 11/00/38/289 | 105.69 | 598335.16 | 2341543.66 | 0/20/31.741 | 0/00/00.026 | 0.99971952 |
| 223-224 | 355/31/59.770 | 83.33 | 598355.35 | 2341647.40 | 0/20/32.054 | 0/00/00.021 | 0.99971953 |
| 224-225 | 350/52/55.836 | 117.95 | 598348.86 | 2341730.48 | 0/20/32.020 | 0/00/00.029 | 0.99971950 |
| 225-226 | 343/47/11.331 | 36.72 | 598330.17 | 2341846.94 | 0/20/31.853 | 0/00/00.009 | 0.99971947 |
| 226-227 | 327/05/08.685 | 51.50 | 598319.91 | 2341882.20 | 0/20/31.745 | 0/00/00.011 | 0.99971942 |
| 227-228 | 309/34/12.117 | 165.85 | 598291.93 | 2341925.43 | 0/20/31.420 | 0/00/00.027 | 0.99971923 |
| 228-3686 | 304/59/46.421 | 25.65 | 598164.09 | 2342031.08 | 0/20/29.879 | 0/00/00.004 | 0.99971905 |
| 3626-229 | 296/47/19.509 | 155.09 | 598143.08 | 2342045.79 | 0/20/29.624 | 0/00/00.018 | 0.99971886 |
| 229-230 | 288/38/11.257 | 20.59 | 598004.63 | 2342115.69 | 0/20/27.930 | 0/00/00.002 | 0.99971867 |
| 230-231 | 284/57/39.251 | 37.30 | 597985.12 | 2342122.27 | 0/20/27.690 | 0/00/00.002 | 0.99971860 |
| 231-232 | 278/49/02.434 | 15.79 | 597949.08 | 2342131.90 | 0/20/27..244 | 0/00/00.001 | 0.99971854 |
| 232-233 | 292/18/43.011 | 22.26 | 597933.48 | 2342134.32 | 0/20/27.050 | 0/00/00.002 | 0.99971849 |
| 233-234 | 287/24/50.032 | 37.39 | 587912.89 | 2342142.77 | 0/20/26.797 | 0/00/00.003 | 0.99971843 |
| 234-3667 | 291/17/03.114 | 106.81 | 597877.21 | 2342153.96 | 0/20/26.356 | 0/00/00.010 | 0.99971826 |
| 3667-235 | 288/51/36.218 | 59.80 | 597777.69 | 2342192.73 | 0/20/25.132 | 0/00/00.005 | 0.99971807 |
| 235-3666 | 289/31/24.055 | 83.31 | 597721.10 | 2342212.06 | 0/20/24.434 | 0/00/00.007 | 0.99971791 |
| 3666-3665 | 288/37/49.455 | 86.40 | 597642.59 | 2342239.90 | 0/20/23.465 | 0/00/00.007 | 0.99971772 |
| 3665-3653 | 237/12/23.335 | 83.06 | 597560.72 | 2342467.50 | 0/20/22.456 | 0/00/00.006 | 0.99971752 |
| 1553-3652 | 289/16/43.355 | 84.20 | 597481.38 | 2342292.07 | 0/20/21.475 | 0/00/00.007 | 0.99971733 |
| 1252-236 | 289/16/59.912 | 300.21 | 597401.90 | 2342319.87 | 0/20/20.496 | 0/00/00.025 | 0.99971690 |
| 656-237 | 19/58/33.687 | 147.23 | 597118.54 | 2342419.01 | 0/20/17.003 | 0/00/00.034 | 0.99971662 |
| 237-238 | 21/19/04.004 | 48.51 | 597168.83 | 2342557.38 | 0/20/17.712 | 0/00/00.011 | 0.99971670 |
| 238-3537 | 23/22/07.568 | 186.87 | 597186.47 | 2342602.57 | 0/20/17.958 | 0/00/00.043 | 0.99971681 |
| 637-3520 | 22/14/16.956 | 104.05 | 597260.59 | 2342774.11 | 0/20/18.985 | 0/00/00.024 | 0.99971694 |
| 620-3496 | 21/46/15.360 | 298.49 | 597299.97 | 2342870.42 | 0/20/19.533 | 0/00/00.069 | 0.99971712 |
| 496-355 | 21/44/54.420 | 30.35 | 597410.68 | 2343147.62 | 0/20/21.079 | 0/00/00.070 | 0.99971739 |
| 6455-3445 | 21/25/57.351 | 64.81 | 597522.34 | 234327.52 | 0/20/22.638 | 0/00/00.015 | 0.99971755 |
| 5445-3414 | 21/08/31.774 | 201.42 | 597546.04 | 2343487.84 | 0/20/22.970 | 0/00/00.047 | 0.99971767 |
| 3414-3406 | 20/17/06.707 | 42.59 | 597618.68 | 2343675.70 | 0/20/23.988 | 0/00/00.10 | 0.99971778 |
| 1406-239 | 22/26/42.547 | 42.23 | 597633.45 | 234715.65 | 0/20/24.196 | 0/00/00.010 | 0.99971781 |
| 239-240 | 29/09/05.244 | 21.66 | 597649.57 | 2343754.68 | 0/20/24.240 | 0/00/00.005 | 0.99971785 |
| 240-3378 | 1659/42.757 | 5897 | 597660.12 | 2343773.60 | 0/20/24.564 | 0/00/00.014 | 0.99971788 |
| 3378-241 | 20/24/12.086 | 55.86 | 597677.36 | 2343829.99 | 0/20/24.812 | 0/00/00.013 | 0.99971792 |

| | | | | | | | |
|----------|--------------|-------|-----------|------------|-------------|-------------|------------|
| 241-3366 | 15/18/22.140 | 58.22 | 597696.84 | 2343882.35 | 0/20/25.086 | 0/00/00.013 | 0.99971798 |
| 3366-242 | 16/28/59.479 | 18.78 | 597721.72 | 2343934.98 | 0/20/25.428 | 0/00/00.004 | 0.99971802 |
| 242-243 | 20/44/55.526 | 85.62 | 597730.10 | 2343951.79 | 0/20/25.543 | 0/00/00.020 | 0.99971806 |
| 243-174 | 17/54/11.838 | 57.94 | 597760.43 | 2344031.86 | 0/20/25.969 | 0/00/00.014 | 0.99971812 |

PROYECTO DE MEDICIÓN

En la planeación de los trabajos de medición, el proyecto constituye una herramienta básica que permite tomar previsiones y organizar con mayor eficiencia el levantamiento.

VÍAS DE ACCESO

El ejido Sabana Grande, se encuentra comunicado por la carretera nacional Tuxpan-Tampico, los dos polígonos, los cuales se encuentran viniendo de la ciudad de Tuxpan antes de llegar al poblado San Sebastián aproximadamente a 4 Km., el polígono N° 1, donde se encuentra la localidad La Pimienta las dos a bordo de carretera.

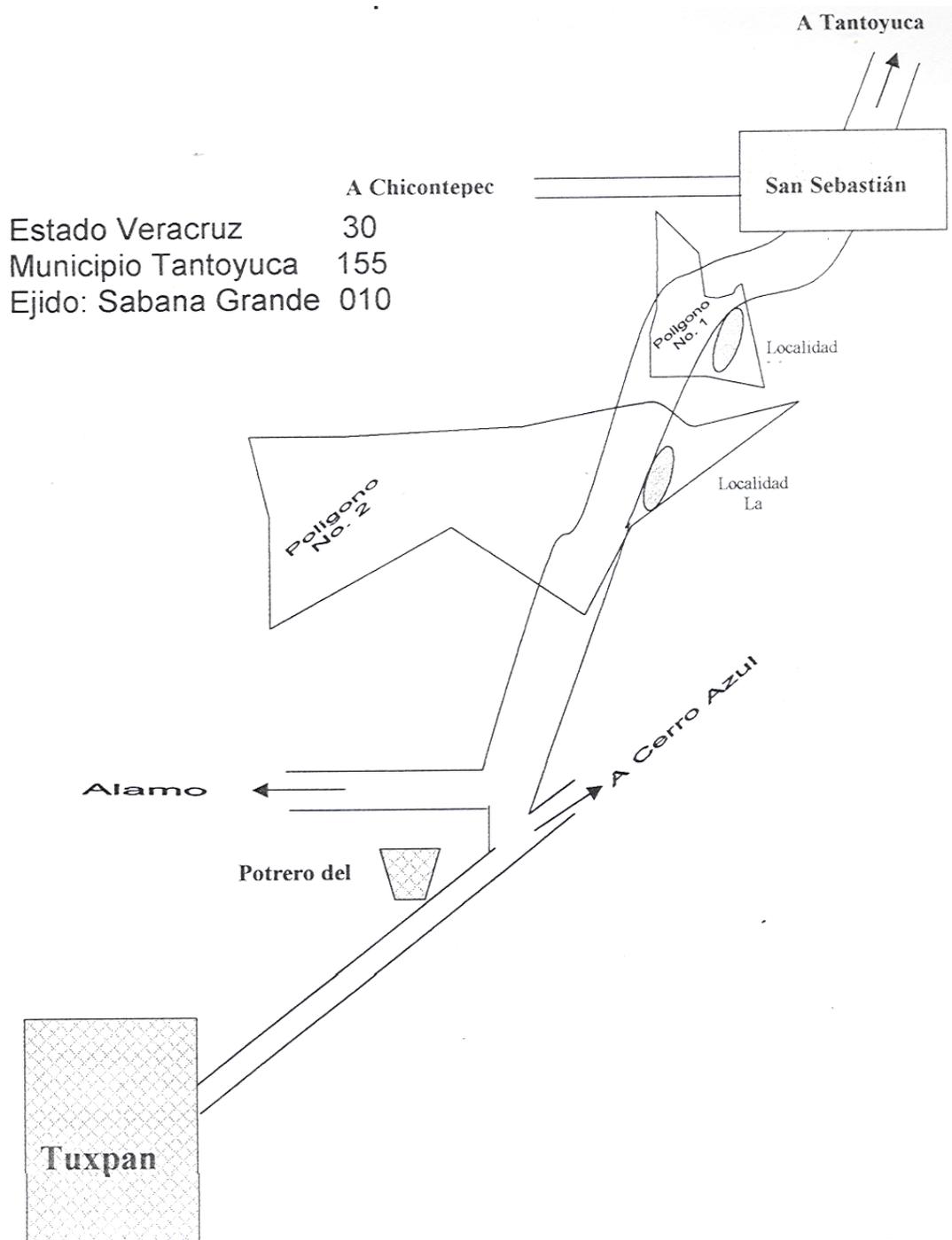
MEDIOS DE TRANSPORTE

El medio de transporte es un vehículo y el tiempo de traslado varía dependiendo del tipo de vehículo a utilizar.

TIEMPO DE TRASLADO

Desde la ciudad de Tuxpan en autobús de hace un tiempo aproximado de 2:30 hrs.,
al ejido.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EJIDO

TOPOGRAFÍA

El ejido presenta terrenos con comercios suaves y algún otro cerro de los cuales se podrá tener buena visibilidad para hacer la medición por radiaciones.

HIDROLOGÍA

En el polígono N° 2, se encuentra un arroyo el cual no es de cause permanente pero los ejidatarios decidieron que se debía delimitar.

USO DEL SUELO

El uso del suelo de este ejido es variado un 50% a la ganadería y el otro 50% lo dedican a la agricultura y cítricos.

TIPO DE PREDIO

Tiene dos asentamientos urbanos el Maguey y La Pimienta, dos áreas de uso común y la mayor parte es de tipo parcelario.

TIPOS DE VEGETACIÓN PREDOMINANTE

Acahuales, wasimas, espino blanco, vegetación de poca altura con un promedio de 3 a 4 mts., árboles de cedro y chijol de un diámetro de 1 m., y una altura aproximada de 4 mts.

NÚMERO Y TAMAÑO PROMEDIO DE PARCELAS Y SOLARES

El tamaño de las parcelas, varía aproximadamente de los 800m² a los 80,000m² es variado desde los 400m² a los 2000m².

| | |
|----------|-----|
| Parcelas | 309 |
| Solares | 190 |

SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA EL EJIDO

El ejido cuenta con luz eléctrica en las dos localidades, casa ejidal, escuela primaria, preescolar y agua de pozo, el servicio de teléfono, se encuentra en el poblado de San Sebastián, aproximadamente a 4 kms., de la localidad el Maguey y polígono N° 1.

PROYECTO DE MEDICIÓN

Con los datos anteriormente descritos se recomienda la medición del ejido en su totalidad con el método geodésico topográfico directo con estación total, con apoyo de líneas de control GPS para de ahí partir a trazar poligonales de apoyo y el método de medición taquímetro para los demás vértices que conforman el ejido.

Para la inscripción del ejido y realizar su medición, se realizaron una serie de validaciones de expedientes y asambleas antes de iniciar su medición.



Para el INEGI capacitan a la comisión auxiliar e inician con esta la elaboración del listado de posibles sujetos de derecho e inician a la integración de expedientes individuales. 28/12/93.

Comisión Auxiliar (CA) P.A. En el INEGI, realizan recorrido y premarcaje del perímetro ejidal, grandes áreas y levantamiento de constancias de conformidad de colindantes. 05/02/94 a 28/02/94.

Comisión Auxiliar Procuraduría Agraria e INEGI, elaboran croquis a mano alzada.
05/02/94 a 16/03/94.

Comisión Auxiliar Procuraduría Agraria e INEGI, realizan la preparación de informe de la Comisión Auxiliar y convocan a segunda asamblea. 20/02/94 a 16/03/94.

En esta asamblea se presentan los croquis a mano alzada describiendo a los ejidatarios y poseionarios cada una de sus parcelas y/o solares, colindancias y datos correctos de la asignación recabada en campo.

Capacitación de la comisión vecinal, elaboración y exhibición de croquis de la zona de urbanización y levantamiento de constancias de conformidad de límites de solares:
24/03/94.

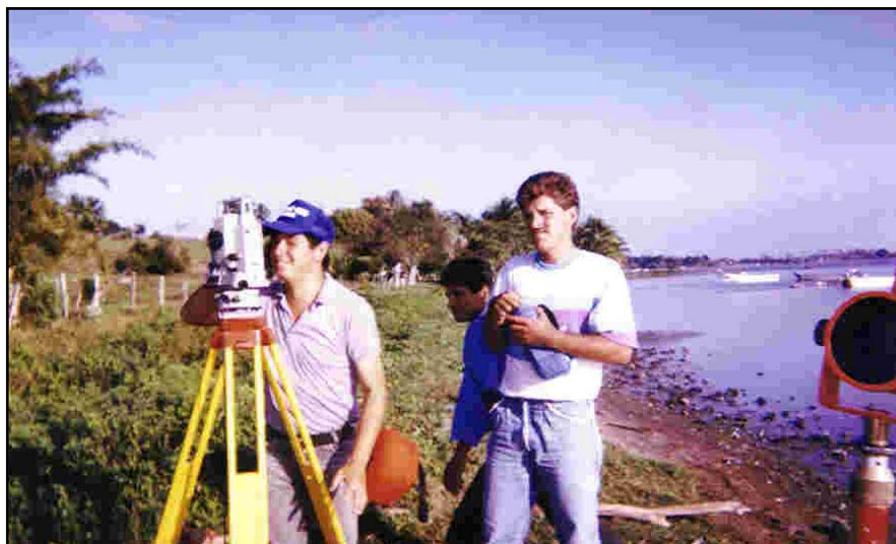
Comisión Auxiliar e INEGI realizan el premarcaje al interior del ejido 13/06/94 al
21/07/94.

INEGI realiza la medición del perímetro ejidal 01/02/95 al 09/04/95

INEGI realiza la medición de grandes áreas. 10/02/95 al 09/04/95.

INEGI, realiza la medición de parcelas. 15/02/95 al 09/04/95.

INEGI, realiza la medición de solares urbanos.



INEGI, realiza el levantamiento de cédulas de información. 10/02/95 al 09/04/95.

Procesamiento geodésico – topográfico. 02/05/95 al 01/09/95.

Validación de datos de campo. 02/05/95 al 01/09/95.

Entrega a automatización y revisión en el centro de documentación. 26/07/95 al 01/09/95.

Elaboración de planos 24/08/95 al 31/08/95.

Control de calidad cartográfico. 31/08/95.

Integración del expediente ejidal. 15/09/95 al 18/09/95.

INEGI entrega planos a PA y Comisión Auxiliar. 23/29/95.

Comisión Auxiliar y Procuraduría Agraria exhiben planos e INEGI incorpora observaciones. 24/09/95.

Celebración de la tercera asamblea pura y término de la integración de expedientes individuales. 25/09/95.

PROYECTO DE MEDICIÓN EJIDO SABANA GRANDE

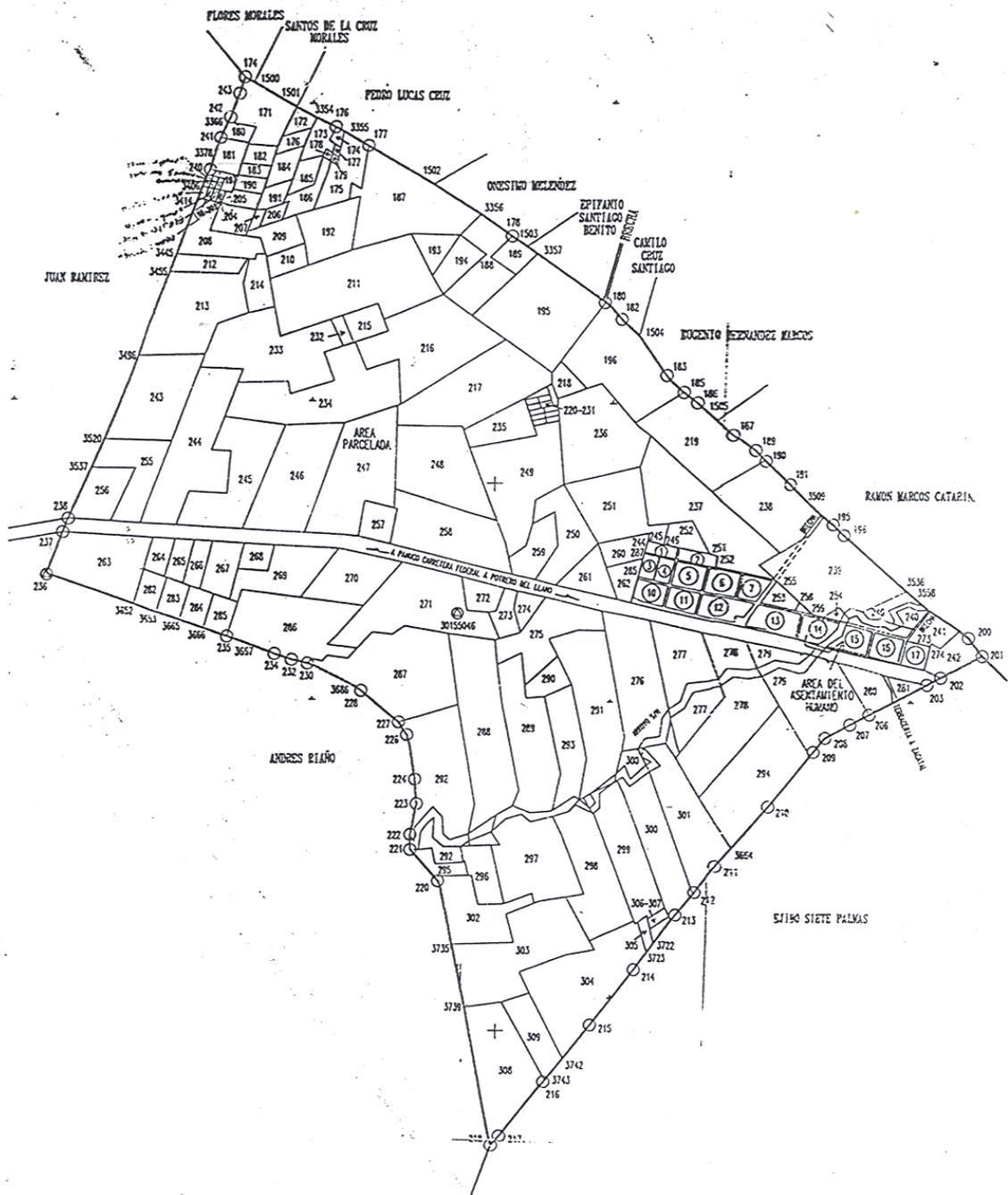
Para la inscripción del ejido y realizar su medición, se realizaron una serie de validaciones de expedientes y asambleas antes de iniciar la medición de las tierras.



Órgano Ejidal Procuraduría Agraria e INEGI, entregan planos y documentos al Registro Agrario Nacional (RAN).

IDENTIFICACIÓN DE LOTES CON LABRANZAS ESPECIALES







INDICE

| | |
|-------------------|---|
| Introducción..... | 1 |
|-------------------|---|

CAPÍTULO I

MÉTODOS DE LEVANTAMIENTO

| | |
|--|----|
| 1.1. Métodos de levantamiento..... | 10 |
| 1.1.1. Método Directo (Geodésico – Topográfico)..... | 10 |
| 1.1.2. Método Indirecto (Aerofotogramético)..... | 10 |
| 1.2. Materiales de medición para método directo..... | 11 |
| 1.3. Inicialización del Receptor GPS P-XII..... | 17 |
| 1.4. Llenado de la Cédula Registro de Observaciones (C.1.1. y C.1.2.)..... | 23 |
| 1.5. Verificación de Pantallas..... | 24 |

CAPÍTULO II

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS

| | |
|---|----|
| 2. Uso de Comandos para salvar parámetros y mantenimiento preventivo de equipos..... | 29 |
| 2.1. Programar parámetros del usuario..... | 29 |
| 2.2. Restablecer el receptor a los parámetros originales..... | 30 |
| 2.3. Desactivar o activar el modo de recepción para el Código P..... | 30 |
| 2.4. Borrar archivos..... | 32 |
| 2.5. Cierre de archivos..... | 33 |

| | |
|--|----|
| 2.6. Borrar memoria..... | 33 |
| 2.7. Calibración..... | 36 |
| 2.8. Prueba de pérdida de memoria..... | 36 |
| 2.9. Bloqueo de receptor..... | 37 |
| 2.10. El receptor no engancha satélites..... | 38 |

CAPÍTULO III

MÉTODO DE LEVANTAMIENTO CON EQUIPOS GPS

| | |
|---|----|
| 3.1. Método Estático..... | 39 |
| 3.2. Estático – rápido tradicional..... | 39 |
| 3.3. Cinemático tradicional..... | 41 |
| 3.3.1. Inicialización..... | 41 |
| 3.3.2. Equipo..... | 42 |
| 3.3.3. Tiempos mínimos de posicionamiento..... | 42 |
| 3.4. Procedimiento en campo..... | 43 |
| 3.5. Estrategia. | 45 |
| 3.6. Método Pseudo-Cinemático..... | 49 |
| 3.6.1. Equipo..... | 49 |
| 3.6.2. Iniciación..... | 49 |
| 3.6.3. Tiempo mínimo de posicionamiento..... | 50 |
| 3.6.4. Intervalo de registros..... | 51 |
| 3.6.5. Disponibilidad de satélites..... | 51 |
| 3.7. Determinación de la ruta de recorrido..... | 52 |
| 3.8. Procedimiento en Campo..... | 52 |

CAPÍTULO IV

MÉTODO DIRECTO CON ESTACIÓN TOTAL

| | |
|---|----|
| 4. Descripción de la estación total Sokkia (Japonesa) | 57 |
| 4.1. Descripción de la libreta electrónica (SDR-33)..... | 60 |

| | |
|--|----|
| 4.2. Baterías..... | 65 |
| 4.3. Descripción de la Estación Total Carl Zeiss (Elta 3)..... | 67 |
| 4.4. Descripción de la libreta electrónica Psion HC-110..... | 70 |
| 4.5. Actividades de Medición..... | 75 |
| 4.5.1. Actividades de la Brigada de Geodesia..... | 75 |
| 4.5.2. Actividades de la Brigada de Medición..... | 78 |
| 4.5.3. Actividades de la Brigada de Foto Identificación..... | 80 |
| 4.5.4. Identificación, Marcaje y/o Remarcaje de Vértices..... | 80 |
| 4.5.5. Diseño de la Red de Poligonales de apoyo..... | 81 |
| 4.5.6. Corregir y adecuar croquis..... | 84 |

CAPÍTULO V

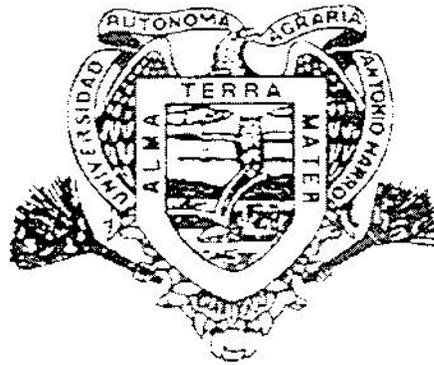
PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN

| | |
|---|-----|
| 5.1. Orden de Medición..... | 85 |
| 5.2. Métodos de Medición..... | 86 |
| 5.2.1. Poligonación..... | 86 |
| 5.2.2. Poligonal cerrada..... | 86 |
| 5.2.3. Poligonal abierta..... | 87 |
| 5.2.3.1. Poligonal de apoyo y radiaciones simultáneas (Coordenadas nulas con equipo Sokkia)..... | 90 |
| 5.3. Radiación Sencilla..... | 96 |
| 5.4. Doble radiación..... | 97 |
| 5.5. Intersecciones..... | 97 |
| 5.6. Desplazamientos..... | 98 |
| 5.7. Replanteo..... | 98 |
| 5.8. Estacionamiento libre..... | 99 |
| 5.9. Registro de Campo..... | 100 |

ANEXOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "Antonio Narro"

DIVISION DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA



MÉTODOS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN UTILIZADOS PARA LA
UBICACIÓN DE ÁREAS DE MUESTREO Y LA APLICACIÓN Y
OPERACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

POR:

SAÚL RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

MEMORIA:

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener El Título De Ingeniero
Agrónomo En Maquinaria Agrícola

BUENA VISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO
NOVIEMBRE, 2002