



GOBIERNO
DE JALISCO
PODER EJECUTIVO
SECRETARÍA GENERAL
DE GOBIERNO
DIRECCIÓN
DE PUBLICACIONES

EL ESTADO

de Jalisco
PERIÓDICO OFICIAL

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE JALISCO
Lic. Francisco Javier Ramírez Acuña

SECRETARIO GENERAL
DE GOBIERNO
Lic. Héctor Pérez Plazola
OFICIAL MAYOR DE GOBIERNO
LAE Fernando Dessavre Dávila

Registrado desde el
3 de septiembre de 1921.
Trisemanal:
martes, jueves y sábados.
Franqueo pagado.
Publicación Periódica.
Permiso Núm.0080921.
Características 117252816.
Autorizado por SEPOMEX.

periodicooficial.jalisco.gob.mx

MARTES 21 DE OCTUBRE
DE 2003

GUADALAJARA, JALISCO
T O M O C C C X L V I

2

SECCIÓN III



GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL
ESTADO DE JALISCO
Lic. Francisco Javier Ramírez Acuña

SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO
Lic. Héctor Pérez Plazola

OFICIAL MAYOR DE GOBIERNO
LAE Fernando Dessavre Dávila

Registrado desde el 3 de septiembre de 1921.
Trisemanal: martes, jueves y sábados.
Franqueo pagado. Publicación Periódica.
Permiso Núm. 0080921.
Características 117252816.
Autorizado por SEPOMEX.

periodicooficial.jalisco.gob.mx

NORMA TÉCNICA

Al margen un sello que dice: Gobierno de Jalisco. Poder Ejecutivo. Secretaría General de Gobierno. Estados Unidos Mexicanos.

La delimitación de los municipios requiere estar ligada a un mismo marco de referencia, que permita definirlos inequívocamente y con precisión, por lo que son de estricta observancia las Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos emitidas por el INEGI y publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 1º de abril de 1985, mismas que reformadas y actualizadas dieron lugar a su publicación en el órgano oficial de la Federación el 27 de abril de 1998. Por lo antes expuesto se expide la siguiente propuesta de:

NORMA TÉCNICA Y MANUALES DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO.

CONTENIDO.

Antecedentes

I.- NORMA TÉCNICA PARA LA DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO.

Introducción

Artículo 1º.

Artículo 2º.

Artículo 3º.

Artículo 4º.

Artículo 5º.

Artículo 6º.

Artículo 7º.

Artículo 8º.

Artículo 9º.-

Artículo 10º.

Artículo 11.

Artículo 12.

Artículo 13.

TRANSITORIOS:

Artículo Primero.-

Artículo Segundo.-

Artículo Tercero.-

II.- MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA CREACIÓN DE LA RED GEODÉSICA ESTATAL, ESPECIFICACIONES RELATIVAS PARA USAR TÉCNICAS DE POSICIONAMIENTO CON DGPS.

II.1. Introducción

II.2. Establecimiento de la Red Geodésica Estatal

III.3. Marco de referencia geodésico

II.4. Vinculación y precisión

II. 5. Método de levantamiento GPS

II.5.1. Método directo

II.5.2. Especificaciones técnicas

II.6. Diseño de la Red Geodésica Estatal

II.7. Selección de sitios y amojonamiento

II.7.1. Selección de sitios

II.7.2. Amojonamiento

II.8. Consideraciones básicas para observaciones de campo

II.8.1. De la red principal

II.8.2. De las líneas azimutales

II.9. Nomenclatura de los monumentos GPS

II.9.1. Para la Cartografía

II.9.2. Para las placas

II.10. Consideraciones básicas para el proceso GPS

II.10.1. Proceso de datos

II.10.2. Proceso diferenciado

II.10.3. Cálculo de observaciones provenientes de diferentes marcas de receptores

II.11. Información básica en los procesos de cálculo

II.12. Entrega de las estaciones y expediente final

II.13. Difusión

III. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DELIMITACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO, POR MÉTODOS DIRECTOS.

III.1. Introducción

III.2. Reconocimiento de los sitios

III.3. Elección de equipo: topográfico o GPS

III.4. Levantamiento de límites municipales

III.4.1. Planeación

III.4.2. Definición de las técnicas de levantamiento

III.4.3. Consideraciones previas al levantamiento

III.4.4. Liga a la Red Geodésica Estatal

III.4.5. Observaciones de Campo

III.4.6. Trabajos de gabinete

III.5. Memoria de los Trabajos

IV. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DELIMITACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO, POR MÉTODO INDIRECTO (FOTOGRAMÉTRICO).

IV.1. Antecedentes

IV.2. Introducción

IV.3. Delimitación basada en el uso de ortofoto

IV.4. Consideraciones previas

IV.5. Alternativas del método indirecto

IV.5.1. Obtención de coordenadas mediante análisis visual de la imagen en la ortofoto.

IV.5.1.1. Descripción del método

IV.5.1.2. Procedimiento

IV.5.2. Obtención de coordenadas preliminares mediante croquis de detalle realizado en campo y posteriormente transferidas a ortofoto.

IV.5.2.1. Descripción del método

IV.5.2.2. Equipo

IV.5.2.3. Procedimiento de campo

IV.5.2.4. Procedimiento de gabinete

IV.6. Procedimiento de recopilación de campo, utilizando un helicóptero.

IV.7. Memoria de los Trabajos

V. ANEXO TÉCNICO PARA LA DEMARCACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO.

V.1. Introducción

V.2. Nomenclatura para los vértices municipales

V.2.1. Para la cartografía

V.2.2. Para las placas

V.3. Monumentación

Bibliografía

Anexos:

Anexo A. Parámetros de referencia geodésicos

Anexo A1. Clasificación, Precisión, Lineamientos y Estándares Geométricos de los Levantamientos GPS.

Anexo A2. Modos de Levantamientos GPS y su precisión

Anexo B. Equivalencias de tamaño de píxel en el terreno, en relación con la resolución de digitalización y la escala de vuelo, así mismo se dan los datos acerca del tamaño del archivo que se obtiene con las diversas resoluciones.

Anexo B1. Características de los productos fotogramétricos según la escala de los levantamientos fotográficos y aplicaciones de Medición / Cartografía

Anexo 1. Monumento Tipo "A" para vértices de la Red Geodésica Estatal

Anexo 2. Monumento Tipo "B" para vértices de la Red Geodésica Estatal (sobre azoteas)

Anexo 3. Monumento Tipo "C" para vértices de la Red Geodésica Estatal (Terreno no rocoso)

Anexo 4. Hoja de registro de observaciones de la estación GPS

Anexo 5. Clave de identificación para las estaciones de la Red Geodésica Estatal

Anexo 6. Diseño de la placa de identificación para vértices de la Red Geodésica Estatal

Anexo 7. Hoja de registro de observaciones del vértice con equipo GPS

Anexo 8. Hoja de registro de observaciones del vértice con equipo Topográfico

Anexo 9. Clave Municipal del Estado de Jalisco

Anexo 10. Diseño de la placa de identificación para vértices del límite municipal

Anexo 11-1. Monumento Tipo "D" para vértices del límite municipal del Estado de Jalisco (en zona urbana)

Anexo 11-2. Monumento Tipo "E" para vértices del límite municipal del Estado de Jalisco (en zona urbana)

Anexo 12-1. Monumento Tipo "F" para vértices del límite municipal del Estado de Jalisco (en zona rural)

Anexo 12-2. Monumento Tipo "G" para vértices del límite municipal del Estado de Jalisco (en zona rural)

GLOSARIO

INTEGRANTES DEL CONSEJO CONSULTIVO QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA PRESENTE NORMA Y SUS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.

INTEGRANTES DEL CONSEJO TÉCNICO QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA PRESENTE NORMA Y SUS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.

Antecedentes

Uno de los requisitos que debe cumplir el marco del ejercicio gubernamental es el de la definición clara y precisa de los límites jurisdiccionales de todos y cada uno de los diferentes niveles de gobierno. De lo que resulta que en todo actuar de autoridades, sus actos se deben de dar en el marco de sus atribuciones y dentro de la jurisdicción territorial que legalmente les corresponden, los cuales se encuadran jurídicamente, dentro de un espacio físico denominado territorio.

Es solicitud generalizada de las autoridades municipales, así como de diferentes sectores sociales y productivos del Estado, el tener certeza clara de los límites territoriales de cada uno de los municipios que lo integran. De esta manera las autoridades estarán en posibilidad de comprometer sus actividades de gobierno en provecho de la población que está bajo su jurisdicción. Por otro lado, los gobernados podrán exigir a las autoridades que realicen sus funciones dentro de los ámbitos que les correspondan.

Las limitantes técnicas que prevalecían en los momentos en que se fue decretando la creación de los diferentes municipios del Estado, obligaron a que la demarcación de los límites territoriales de los mismos fuera de forma enunciativa, en donde se hacía referencia, casi en forma general, a los nombres que antiguamente se designaba a determinadas extensiones de terreno o rasgos físicos, lo que, con el paso de los años, varió considerablemente, ya sea por la reestructuración de los territorios de carácter ejidal o comunal, o ya por el cambio de propietarios en las extensiones territoriales de índole privada, además de que la descripción de los aspectos geográficos que los componían cambió, así como del uso de las técnicas disponibles de medición.

Hoy en día, el Gobierno del Estado a través del Instituto de Información Territorial, cuenta con los elementos técnicos y científicos idóneos para definir un límite territorial municipal que tenga las características de identificable, definitivo e invariable. Las nuevas tecnologías en la ciencia de la Geodesia han logrado proporcionar una herramienta útil para el desarrollo del quehacer gubernamental. Esta tecnología por sí sola no puede dar acceso inmediato a la posibilidad de definición de los ; por ello, resulta indispensable que el Congreso del Estado ejerza sus facultades sobre la base de esta tecnología que permitirá tener exactitud y permanencia con referencia a la delimitación territorial, abriéndose una oportunidad incuestionable para que la planeación y desarrollo de los municipios así como de sus regiones, se realicen bajo los principios más elementales de seguridad y certeza legal.

Así pues, la ventaja que da el que los municipios conozcan con precisión su territorio, les permitirá a sus Ayuntamientos, crear programas de desarrollo, en todos los ámbitos de la vida municipal, los cuales, no se verán truncados, como sucede en algunas regiones, por la falta de certeza que se tiene del espacio físico que conforma a cada municipio. Esto traerá como beneficio que las autoridades municipales se comprometan con todas las áreas de asentamientos humanos que lo conforman, terminado así con las ancestrales regiones de olvido que se fueron creando paulatinamente, dada la insuficiente atención de algunas autoridades al estar llevando acciones de gobierno en zonas o regiones que históricamente han sido reclamadas por dos o más municipios, lo que producía un nulo compromiso de la autoridad municipal en turno.

Aunado a lo anterior, el establecer un límite que por su naturaleza técnica es permanente, elimina aquellas disputas entre autoridades de municipios vecinos, las cuales generaban conflictos, que más allá de su propia función pública, por virtud de la cercanía, están moralmente obligados a tener una cercana y productiva relación y que por las condiciones geográficas y culturales de determinadas regiones la coparticipación de las autoridades de dos diferentes municipios, en la prestación de algunos de los servicios públicos a los que están obligados, puede beneficiar en principio sustancialmente a la población y en segundo término hacer más eficiente la administración municipal.

Por todo lo expuesto, y tomando en consideración que la Ley del Sistema de Información Territorial del Estado señala en su artículo 1º que su objeto es establecer el Sistema de Información Territorial, que propicie la coordinación de las autoridades en la materia; y por su parte el Sistema prevé en la propia Ley, que tiene entre otros de sus objetivos y fines el participar en auxilio a las autoridades competentes en el deslinde y descripción de los límites divisorios entre el Estado y las Entidades Limitrofes, así como de los límites de los municipios que lo integran.

Asimismo, se establece en dicha Ley que el Instituto de Información Territorial es un organismo público descentralizado del Poder Ejecutivo, y que para el cumplimiento de sus fines, tendrá entre otras las siguientes atribuciones: emitir las normas técnicas e instructivos técnicos referentes a la generación, conservación y consulta de la información territorial; así como participar en el auxilio de las autoridades competentes en la delimitación territorial de los municipios y del Estado, a través del desarrollo de proyectos específicos y aportando todo el acervo documental, informativo y técnico con se cuente, a efecto de coadyuvar en la resolución.

En mérito a lo antes expuesto y fundado, tengo a bien emitir la siguiente propuesta de:

NORMA TÉCNICA Y MANUALES DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO.

Para los efectos de la presente Norma Técnica y Manuales de Procedimientos se deberá entender por:

- I. **Anexo Técnico.-** Documento denominado Anexo Técnico para la Demarcación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco;
- II. **Decreto.-** Decreto No. 19156 que Establece el Procedimiento de Delimitación y Demarcación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco;
- III. **GPS.-** Sistema de Posicionamiento Global;
- IV. **IITEJ.-** Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco;
- V. **INEGI.-** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

- VI. **Manual por Métodos Directos.-** Documento denominado Manual de Procedimientos para la Delimitación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco, por Métodos Directos;
- VII. **Manual por Método Indirecto.-** Documento denominado Manual de Procedimientos para la Delimitación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco, por Método Indirecto (Fotogramétrico);
- VIII. **Manual para la creación de la Red Geodésica Estatal.-** Documento denominado Manual de Procedimientos Técnicos, para la Creación de la Red Geodésica Estatal, Especificaciones Relativas para usar Técnicas de Posicionamiento con DGPS;
- IX. **Norma Técnica.-** Documento denominado Norma Técnica para la Delimitación y Demarcación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco;
- X. **Red Geodésica Estatal.-** Red Geodésica del Estado de Jalisco; y
- XI. **SITEJ.-** Sistema de Información Territorial del Estado de Jalisco.

I.- NORMA TÉCNICA PARA LA DELIMITACIÓN Y DEMARCACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO.

Introducción

La información generada en el SITEJ debe ser soporte para la realización de estudios en los municipios con el fin de promover y orientar su ordenamiento territorial, desde la caracterización y el diagnóstico, hasta la evaluación.

Al dar uniformidad y homogeneidad en los procesos para los levantamientos, los resultados podrán ser utilizados en todo tipo de proyectos por el sector gubernamental y privado contribuyendo a la reducción del gasto público y a la obtención de información geográfica confiable y oportuna.

Se ha ganado experiencia al ejecutar levantamientos geodésicos usando el GPS y técnicas topográficas, en los adelantos de software y mejoras en el hardware de los receptores, en los métodos para la planificación de observaciones, en la instrumentación y en los procedimientos de levantamientos de campo.

El crecimiento en la utilización del uso del GPS, ha dado como resultado la necesidad de crear manuales de procedimientos, especificaciones técnicas y lineamientos para la correcta ejecución de los levantamientos. Las especificaciones técnicas son esenciales para promover eficacia en la conducta de las operaciones de campo y facilitar la clasificación de estudios, asimismo como guía para alcanzar los estándares de precisión horizontales y verticales.

La Norma Técnica para levantamientos se define como condiciones mínimas necesarias para lograr objetivos previamente establecidos. Las especificaciones se definen como métodos del campo requerido para identificar un concepto determinado en particular del levantamiento.

Artículo 1º. La presente Norma Técnica es de orden público e interés general y tiene por objeto, establecer la forma de cómo lograr definir técnicamente un límite territorial municipal que cuente con las características de identificable, definitivo e invariable.

Esta Norma estará conformada, además por los Manuales de Procedimientos y sus Anexos, Anexo Técnico y Glosario.

- Manual de Procedimientos Técnicos, para la Creación de la Red Geodésica Estatal, Especificaciones Relativas para usar Técnicas de Posicionamiento con DGPS;
- Manual de Procedimientos para la Delimitación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco, por Métodos Directos;
- Manual de Procedimientos para la Delimitación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco, por Método Indirecto (Fotogramétrico);
- Anexo Técnico para la Demarcación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco; y
- Glosario.

Artículo 2º. Todo punto que defina un límite municipal en el Estado de Jalisco deberá estar ligado al marco de referencia del IERS (Servicio Internacional de Rotación de la Tierra, por sus siglas en el idioma inglés) denominado ITRF (Marco de Referencia Terrestre de IERS), cuyos valores, expresados en términos de latitud, longitud y elevación, serán referidos sobre el elipsoide matemático GRS80 (Sistema Geodésico de Referencia de 1980).

Las coordenadas cartesianas tridimensionales ITRF, estarán referidas al ITRF del año 1992 (WGS84, G730) basados en los datos de la época de 1988.0 "ITRF92 Época 1988.0". Se deben transformar a coordenadas geodésicas (latitud, longitud y altura elipsoidal) y éstas, en su caso, a coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) en el elipsoide del Sistema Geodésico de Referencia 1980 (GRS80) definido por los parámetros citados en **Anexo A.**

Sobre la base de los acuerdos de las organizaciones cartográficas y científicas internacionales, los sistemas ITRF y WGS84 se aceptan como equivalentes para efecto de la delimitación y demarcación territorial de los municipios del Estado de Jalisco, siempre y cuando las coordenadas se obtengan de diferenciación en tiempo real, métodos fotogramétricos y DGPS de segundo orden o menor.

Artículo 3º. El trazo del límite municipal deberá apearse a la descripción de los textos legales, siguiendo los rasgos naturales o artificiales del terreno, tales como: cordilleras, corrientes de agua, vías de comunicación, canales, límites de propiedad, en caso de que aparezcan en la cartografía, y tomando en cuenta las siguientes características:

- a) Cuando un curso de agua marque el límite, la línea divisoria se establece por el eje del mismo, tomando el cauce medio o más profundo y seguirá las modificaciones naturales del lecho. Se definirán los valores de las coordenadas del límite, de modo que podrá variar el cauce del río sin que por esto el límite sufra ninguna alteración;
- b) Cuando una vía de comunicación o calle se señale como límite, se debe tomar en cuenta el texto legal para marcar el borde adecuado o, en caso contrario, el límite municipal será el eje de la vía. Este límite quedará exento de monumento, sólo se determinarán los valores de sus coordenadas, a menos de que en dicha vía exista camellón que lo permita;
- c) Por ningún motivo se debe hacer pasar los límites a través de edificios o zonas habitacionales, de manera que seccione las unidades de construcción; y
- d) En la medida de lo posible se debe respetar la propiedad raíz como límite municipal.

Para los levantamientos geodésicos destinados a la definición de los límites municipales, se podrán utilizar los métodos directos (GPS o tradicionales), indirecto (Fotogramétrico) o sus combinaciones.

La selección de alguno de los métodos mencionados anteriormente deberá estar ligada a las consideraciones de precisión, de economía o de su capacidad relativa al

momento de producir los resultados óptimos, además de que los métodos deben formar parte de los criterios contemplados en el análisis y diseño del anteproyecto.

Artículo 4º. Para la aplicación en los levantamientos geodésicos, se establecen las siguientes órdenes de exactitud relativa, que se deben emplear, según el valor de la zona que defina el límite municipal.

Primer orden: Precisión 1/100 000 ó mejor, con exactitud relativa de 0 a 0.3 m se deberá aplicar en las áreas metropolitanas, zonas conurbadas, así como en áreas de alto desarrollo y para lograrlo deben aplicarse los levantamientos de medida directa DGPS (diferencial GPS) o poligonal de primer orden.

Segundo orden: Precisión 1/50 000 ó mejor, con exactitud relativa de 0 a 3 m, se podrá aplicar en las zonas de difícil acceso que definan los límites municipales, áreas que no tienen un alto índice de desarrollo y donde no se prevea que éste se produzca a corto plazo. Se aplicará también para definir límites naturales, como costas, cauces de arroyos, ríos, o zonas escarpadas en las cimas montañosas y que para lograrlo se pueden obtener mediante sistemas indirectos como, métodos fotogramétricos y sus productos o sensores remotos (imágenes de satélite) siempre y cuando éstas estén procesadas y referidas al sistema ITRF/WGS84.

Ver clasificación general **Anexo A1**

Artículo 5º. Se entiende por levantamientos geodésicos horizontales al conjunto de procedimientos y operaciones de campo y gabinete, destinados a determinar coordenadas geodésicas de estaciones o vértices, cuyos valores serán la posición que demarca un límite municipal.

Artículo 6º. Para establecer el marco de referencia geográfico, todos los levantamientos que se realicen para la definición de los límites municipales, deberán estar ligados a la Red Geodésica Nacional o a la Red Geodésica Estatal, ambas referidas al sistema ITRF92 Época 1988.0 y para lograrlo se podrán utilizar dos métodos: Directos e Indirectos.

Artículo 7º. Métodos Directos.- Levantamiento geodésico que comprende una serie de medidas efectuadas en el campo, cuyo propósito final es obtener las coordenadas geográficas (geodésicas) de puntos sobre la superficie terrestre.

- a) Esta actividad implica la medición por técnicas satelitales mediante el posicionamiento DGPS, en los vértices que conformen los límites municipales y, en los casos que, por obstrucción de vegetación no sea posible, se tendrá que complementar con métodos tradicionales, como poligonación o radiación con equipos topográficos de medición que alcancen 5" de precisión;
- b) Los levantamientos por métodos directos, se sujetarán a la definición de las técnicas de levantamiento, que se incluyen en el "Manual de Procedimientos para la Delimitación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco, por Métodos Directos", así como las clasificaciones y modos de levantamiento (ver **Anexos A1 y A2**);

- c) Cuando el levantamiento por el método tradicional derive de la Red Geodésica Estatal, éste deberá ser de tipo geodésico introduciendo en el cálculo los parámetros adecuados, como son: el factor de curvatura de la tierra y el azimut geodésico;
- d) Cuando se utilice la técnica DGPS se podrán derivar los valores de las coordenadas a partir de estaciones de la Red Geodésica Nacional o de la Red Geodésica Estatal, situando un equipo GPS sobre el vértice de coordenadas conocidas y simultáneamente el o los equipos sobre los nuevos puntos del límite municipal para determinar las coordenadas, utilizando siempre en el post-proceso los valores de las coordenadas de la red principal; y
- e) También serán válidas las diferenciaciones DGPS derivadas de las estaciones de rastreo continuo del servicio del INEGI y de la estación de rastreo continuo del IITEJ, en la inteligencia que para diferenciaciones en distancias menores de 20 Km. se pueden utilizar receptores diferenciales GPS de una banda L1, y para distancias mayores sólo se admitirán trabajos diferenciados con receptores GPS de dos bandas (L1/L2).

Artículo 8º. Métodos Indirectos.- Son aquellos que permiten realizar levantamientos aprovechando la fotografía aérea, los sistemas fotogramétricos y de imagen satelital, identificando en sus productos las referencias que corresponden a los vértices de los límites municipales, para posteriormente digitalizar esta información en equipos de cómputo y obtener las coordenadas requeridas.

Artículo 9º.- Los valores de las coordenadas que determinen los vértices del límite municipal, también podrán ser obtenidos por medio de las técnicas fotogramétricas e imágenes de satélite, siempre y cuando éstas sean generadas y referenciadas al marco citado en el Artículo 2º de la presente Norma y producidos de acuerdo al "Manual de Procedimientos para la Delimitación Territorial de los Municipios del Estado de Jalisco, por Método Indirecto (fotogramétrico)" y a las normas de precisión para mapas compilados por métodos fotogramétricos que se citan a continuación:

I. Modelo Digital de Elevación

Los modelos digitales de elevación (MDE), que permitan la orto-rectificación de imágenes digitales de fotografía aérea y satelitales y que sirvan como apoyo en la "Delimitación y demarcación territorial de los municipios del Estado de Jalisco", deben tener las siguientes características:

- a) Los puntos MDE deben estar referenciados horizontalmente a la proyección UTM, GRS80 del sistema geodésico ITRF92 Época 1988.0;
- b) Los valores de "Z" serán alturas ortométricas, referidas al datum vertical para Norteamérica de 1929 (NAVD29) o referidas al nivel medio del mar (NMM);
- c) El espaciamiento mínimo entre las intersecciones de la retícula (resolución espacial) se definirá según las características que establece el INEGI en una escala como máximo de 1:20 000. Ver **Anexo B**; y

- d) La generación de MDE aplicados a los límites municipales, se podrá obtener a partir del método fotogramétrico de correlación de imágenes o mediante conversión de curvas de nivel de mapas cuya equidistancia entre curvas sea menor a 5 m, y los datos sean geo-referenciados y espaciados a intervalo constante. Los formatos de los modelos deben ser tipo raster (crudo binario de dos bytes por dato).

II. Ortofotos Digitales

Para la "Delimitación y demarcación territorial de los municipios del Estado de Jalisco", se aceptarán ortofotos con las siguientes características:

- a) Para su generación deben usarse diapositivas obtenidas mediante fotografía aérea con una antigüedad máxima de 4 años en la zona Conurbada de Guadalajara y de 6 años en el resto del Estado;
- b) Para la digitalización se deberán usar negativos o diapositivas en tono continuo; el tamaño del píxel no deberá sobrepasar 20 micras, haciendo uso de un escáner fotogramétrico;
- c) Se deberán tomar en cuenta la escala de la fotografía aérea y la escala final de la ortofoto (ver tablas de equivalencia citados en el **Anexo B1**). Las fotografías aéreas que intervengan en la generación de ortofotos, deberán ajustarse a las especificaciones establecidas en las Normas Técnicas para Levantamientos Aerofotográficos, publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fecha 29 de marzo de 1985;
- d) Los puntos de control de las ortofotos podrán obtenerse mediante el proceso de triangulación aérea y/o mediante mediciones directas de campo, y los modelos fotográficos usados para generar la ortofoto deberán contener por lo menos seis puntos de apoyo terrestre de distribución regular y, estos (triangulación aérea o directos en campo), deberán sujetarse a lo establecido en el Artículo 2º de esta norma;
- e) Para el procesamiento de las ortofotos digitales, se deberá contar con los reportes actualizados de calibración de la cámara usada en el proceso aerofotográfico; y
- f) Los archivos digitales de las ortofotos, deberán contener registros de metadatos así como registros binarios de los datos de imagen con las siguientes características:
- Valores de brillantez de 0 (negro) a 255 (blanco) con representación digital de 8 bits como número positivo.
 - Archivos de los metadatos mínimos.
 - Dimensiones de la imagen (en columnas y filas).
 - Tamaño del píxel en los ejes x, y.
 - Proyección cartográfica y sistema geodésico de referencia.
 - Coordenadas en la esquina superior izquierda de la imagen.
 - Formato.
 - Método de elaboración.
 - Fecha y toma de la fotografía, base de la ortofoto.

III. Error posicional

El grado de conformidad con el cual se pueda hacer una medición en las ortofotos, no debe de exceder de los siguientes valores:

EMC = 0.3 mm en posición "X", "Y" a la escala del producto.

Artículo 10°. Procesamiento de Información.- Métodos Directos: La información geodésica generada en campo, deberá ser sometida a procesos de revisión, para comprobar los valores observados de acuerdo a las normas de precisión establecidas, así mismo, se deberá efectuar el cálculo de vectores y ajuste de coordenadas por método de mínimos cuadrados.

Artículo 11. Procesamiento de Información.- Métodos Indirectos: El material resultante de los procesos de restitución, ortorectificación y digitalización deberá haber cumplido con las especificaciones de precisión que marcan los fabricantes de equipo y los archivos resultantes del proceso de la información estarán en formatos estándares a fin de que el IITEJ pueda tener acceso a tal información, aprovecharla y aún modificarla sin restricción alguna.

Artículo 12. Para el cumplimiento de lo señalado en el Artículo 18 del Decreto, son de estricta observancia las disposiciones establecidas en el "**Anexo Técnico**" de la presente Norma.

Artículo 13. Las disposiciones de esta Norma al detalle, serán tratadas en los Manuales de Procedimientos, y en caso de duda en la interpretación de sus disposiciones se deberá acudir al Instituto de Información Territorial del Estado.

Así lo resolvió el Ciudadano Gobernador del Estado, ante el ciudadano Secretario General de Gobierno, quien autoriza y da fe.

TRANSITORIOS:

Artículo Primero.- La presente Norma Técnica, Manuales de Procedimientos y sus Anexos, Anexo Técnico y Glosario, entrarán en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial "El Estado de Jalisco".

Artículo Segundo.- Los Manuales de Procedimientos y sus Anexos, así como el Anexo Técnico y Glosario, servirán como guías de consulta, de acuerdo al tema que refiera cada uno de ellos; mismos que deberán ser revisados por lo menos cada año a efecto de mantenerlos debidamente actualizados.

Artículo Tercero.- Los Consejos Consultivo y Técnico del Instituto, estarán facultados para revisar y proponer actualizaciones a la Norma Técnica, los Manuales y sus Anexos, Anexo Técnico y Glosario, las propuestas que resulten deberán ser validadas por el Consejo Directivo del Instituto, previa su aplicación. A excepción de la Norma Técnica esta deberá ser sancionada por el Ejecutivo Estatal.

A T E N T A M E N T E
"2003, AÑO DE LA EQUIDAD EN JALISCO"

El C. Gobernador Constitucional del Estado
LIC. FRANCISCO JAVIER RAMÍREZ ACUÑA

El C. Secretario General de Gobierno
LIC. HÉCTOR PÉREZ PLAZOLA

**II.- MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS PARA LA CREACIÓN DE LA RED
GEODÉSICA ESTATAL, ESPECIFICACIONES RELATIVAS PARA USAR TÉCNICAS
DE POSICIONAMIENTO CON DGPS.**

II.1. Introducción

El Instituto de Información Territorial ha identificado la necesidad de implementar un marco de referencia geográfico estatal homogéneo, que permitirá definir con precisión la posición geográfica de rasgos terrestres y la actualización cartográfica de manera ordenada, para lo cual contempla la creación de la Red Geodésica Estatal.

Una red geodésica consiste, básicamente, en una cadena de vértices interconectados entre sí, que permiten procesar los datos de manera conjunta referidos a un mismo origen, por lo que define inequívocamente, con precisión y en un mismo marco de referencia geográfico, la ubicación de puntos que sean necesarios conocer para múltiples aplicaciones.

Este documento servirá de ayuda y orientación en la adopción de tecnologías avanzadas y revolucionarias para la ejecución de tareas profesionales dentro del campo de la Geodesia y ciencias afines.

Para utilizar correcta y eficientemente el uso de los Sistemas de Posicionamiento Global, es necesario contar con un conocimiento adecuado de esta tecnología. Este documento servirá de ayuda para encontrar pautas comunes que permitan un aprovechamiento integral del sistema.

La creación de la Red Geodésica Estatal se establece y consolida como una necesidad complementaria a la Red Geodésica Nacional, lo cual dará autonomía al Estado, en la obtención oportuna y expedita de valores de datos geodésicos que se integrarán a un solo sistema, y además permitirá darle un uso multifinanciarario a la información geográfica, geodésica y cartográfica que se genere en los diferentes sectores estatales y nacionales regionalizados, asegurando así, que todos los proyectos que se realicen tanto en el sector público como en el privado queden referenciados a dicha red.

II.2. Establecimiento de la Red Geodésica Estatal

Considerando que la creación de redes geodésicas requieren estar geo-referenciadas a un sólo marco de referencia, que permita definirlos inequívocamente y con precisión se expide lo siguiente:

La Red Geodésica Estatal estará conformada por dos tipos de estaciones:

- a. Una estación activa de rastreo continuo tipo CORS (Estación de Referencia de Observación Constante) que monitoreará la constelación NAVSTAR, las 24 horas del día durante todo el año, estará establecida en las instalaciones del IITEJ y tendrá la función de proporcionar datos de diferenciación GPS a todos los usuarios y sectores que cuenten con receptores con la modalidad diferencial.
- b. Una red geodésica tradicional compuesta por estaciones o vértices geodésicos (monumentados o emplacados) ubicados en las diferentes cabeceras municipales, así como en localidades seleccionadas de los diferentes municipios del Estado de Jalisco.

También se establecerán líneas azimutales GPS para desprender de ellas trabajos de usuarios que cuenten con equipo tradicional (estaciones totales, teodolitos y distanciómetros).

Será responsabilidad del IITEJ el control y la administración de la estación activa de rastreo continuo así como de la creación de la red geodésica tradicional, pudiendo ser contratados terceros, siempre y cuando cumplan con las especificaciones que en este documento se establecen y el Instituto realice la supervisión de los trabajos.

III.3. Marco de referencia geodésico

Toda estación o vértice que conforme la Red Geodésica Estatal deberá estar ligado al marco de referencia del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (IERS) denominado ITRF (Marco de Referencia Terrestre de IERS), cuyos valores, expresados en términos de latitud, longitud y elevación, serán referidos sobre el elipsoide matemático GRS80 (Sistema Geodésico de Referencia de 1980).

Las coordenadas cartesianas tridimensionales ITRF, estarán referidas al ITRF del año 1992 (WGS84, G730) basados en los datos de la época de 1988.0 "ITRF92 Época 1988.0". Se deben transformar a coordenadas geodésicas (latitud, longitud y altura elipsoidal) y éstas, en su caso, a coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) en el elipsoide del sistema geodésico de referencia 1980 (GRS80) definido por los parámetros citados en **Anexo A**.

Para la elaboración de los levantamientos geodésicos, son de estricta observancia las Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos emitidas por el INEGI y publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 1º de abril de 1985, mismas que reformadas y actualizadas dieron lugar a su publicación en el órgano oficial de la Federación el 27 de abril de 1998.

II.4. Vinculación y precisión

La Red Geodésica Estatal estará vinculada a las estaciones activas y pasivas de la Red Geodésica Nacional con los estándares de precisión y exactitud, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Abril de 1998.

La estación de referencia de rastreo continuo estará clasificada en el orden A, de acuerdo a la clasificación y exactitud relativa del **Anexo A1**.

Las estaciones de la red geodésica tradicional (emplacadas o monumentadas) serán tipo C de primer orden de acuerdo a la clasificación, alineamiento y estándares geométricos mencionados en el **Anexo A1**.

II. 5. Método de levantamiento GPS

Los levantamientos geodésicos horizontales se definen como el conjunto de procedimientos y operaciones de campo y gabinete, destinados a determinar coordenadas geodésicas de estaciones o puntos, cuyos valores serán la posición que demarcará un vértice geodésico.

Con el objeto de establecer el marco de referencia, todos los trabajos de geodesia y topografía que se realicen en el territorio estatal deberán estar ligados a la Red Geodésica Nacional o a la Red Geodésica Estatal asegurando así mismo, congruencia

al nuevo sistema geodésico de referencia ITRF92 Época 1988.0 y para lograrlo se podrá utilizar el método directo.

II.5.1. Método directo

Esté método implica la medición por técnicas satelitales mediante el posicionamiento DGPS, en las estaciones o vértices que conformen la red geodésica y estaciones derivadas con métodos tradicionales tales como: triangulación, trilateración, poligonación, radiación o la combinación de éstos, con equipos de medición de alta precisión.

II.5.2. Especificaciones técnicas

Los levantamientos por método directo, se sujetarán a las Normas técnicas para levantamientos geodésicos publicadas por el INEGI en el diario oficial de la Federación el 27 de abril de 1998, así como las clasificaciones y modos de levantamiento. **Anexos A1 y A2.**

Serán válidas las diferenciaciones DGPS derivadas de las estaciones de rastreo continuo del territorio nacional y la estación del Instituto de Información Territorial, en la inteligencia que para diferenciaciones en distancias menores de 20 Km. se pueden utilizar receptores diferenciales GPS de una banda y para distancias mayores solo se admitirán trabajos diferenciados con receptores GPS de dos bandas (L1/L2).

En el presente manual técnico, solo se admitirán receptores de la categoría geodésicos. Como resultado de los valores finales de las coordenadas, no se admitirán coordenadas GPS obtenidas con equipos navegadores que no sean diferenciales.

II.6. Diseño de la Red Geodésica Estatal

Para el diseño de la Red Geodésica Estatal se tendrá como referencia el marco de la Red Geodésica Nacional Activa, a la que deberán vincularse todas las nuevas redes que se implanten en el territorio nacional, para lo cual se requiere incluir un mínimo de tres estaciones.

En la creación de la Red Geodésica Estatal (aproximadamente 80,000 km²) se contempla la clasificación de una primera red conformada por una cadena de vértices interconectados entre sí, y constituida de modo tal que los vectores que conectan los vértices formen una malla de figuras geométricas que tengan una longitud variable de hasta 80 kilómetros. Estas estaciones estarán ubicadas en las diferentes cabeceras municipales, así como en localidades seleccionadas de los diferentes municipios del Estado.

Con el propósito de asegurar la precisión de la red y disponer de un número suficiente de observaciones redundantes, se deberán de ocupar simultáneamente un mínimo de tres estaciones o vértices, incluido el que se está estableciendo. Otra condición, es la ocupación repetida de cada estación en sesiones independientes y la medición de bases comunes entre sesiones consecutivas.

El diseño de la estructura de la red debe contar con la suficiente fuerza geométrica y redundancia para poder ser compensada por mínimos cuadrados tridimensionales, de tal modo que se cumplan las siguientes condiciones.

- 10% de las estaciones de triple ocupación
- 30% de las estaciones de doble ocupación
- 10% de las estaciones con control vertical
- 25 % de las estaciones con control horizontal

II.7. Selección de sitios y amojonamiento

Una vez diseñada la geometría de la red, se procederá a su reconocimiento físico, para la selección del sitio y su amojonamiento, siendo necesaria la verificación de la existencia y de las condiciones de los puntos de control horizontal de la red nacional de orden superior, así como el de localizar y determinar las condiciones de estabilidad de los puntos de control altimétricos próximos para en caso de ser necesario, contar con alturas ortométricas. La vinculación para el control vertical, podrá efectuarse mediante mediciones GPS o bien, a través de una nivelación geométrica de precisión.

II.7.1. Selección de sitios

Las estaciones de la Red Geodésica Estatal, deben reunir las siguientes condiciones:

- Cielo despejado sobre los 10° desde el horizonte (en algunos proyectos esta condición puede llevarse a 15°).
- Evitar la existencia de superficies reflectantes a menos de 50 metros de la estación, como espejos de agua, techos planos metálicos o cubiertos de materiales reflectantes y vehículos a menores distancias pueden afectar paredes u otras construcciones de mampostería, líneas de transmisión de energía o antenas de equipos de comunicación.
- Fácil acceso con vehículos automotores y lugar apropiado para su estacionamiento sin provocar perturbaciones.
- El terreno debe tener una estabilidad razonable para garantizar la permanencia de la marca que se implante.
- Deben evitarse los terrenos erosionables o sometidos a procesos de deslizamientos e inundaciones. Asimismo, debe procurarse que el agua de lluvia o de cualquier otra procedencia fluya rápidamente y el punto se mantenga seco con lo que además se protege la marca contra los efectos de la oxidación.
- Dentro de lo posible, deben hacerse previsiones para que el diseño de la monumentación a implementar sea el más adecuado a las características de la zona. Es conveniente que en caso de localizarse monumentos de otros proyectos o redes cuya ubicación reúna las características establecidas, estos sean utilizados a fin de evitar su proliferación que confundan a los usuarios.

II.7.2. Amojonamiento

Las estaciones de la Red Geodésica Estatal deben definirse físicamente en el terreno de forma permanente con una placa metálica ahogada en concreto hidráulico, debiendo ser construidas de manera que se asegure su permanencia y estabilidad, para evitar su destrucción u otro tipo de daño.

Las estaciones GPS proporcionan las tres coordenadas (latitud, longitud y altura elipsoidal) por lo cual su monumentación debe ser acorde con esas características.

Fundamentalmente se usan tres tipos de monumentos:

El primero, y el más seguro, consiste en la construcción del mismo en la roca madre, banqueta, puente, o estructura similar, como base de cimentación, anclando la placa con cemento, arena y grava o con otro material de resistencia equivalente a $F'c=150$ kg/cm². Este tipo de monumentación es muy estable y está prácticamente protegida de la destrucción accidental. **Anexo 1 (Tipo A).**

El segundo es también anclar la placa en construcciones existentes, de fácil acceso y que aseguren una persistencia en el tiempo. **Anexo 2 (Tipo B).**

La ausencia de los elementos señalados anteriormente conduce al tercer tipo de monumentación: pilares de hormigón armado en cuyo coronamiento debe colocarse la placa de identificación. **Anexo 3 (Tipo C).**

- En todos los casos los monumentos deberán contar con una placa de identificación, véase apartado II.9.2
- Se deberá establecer la colocación de cuatro marcas testigos a distancia comprendida hasta 20 metros para poder reubicar el punto en el caso de destrucción.
- La posición de las marcas testigos (referencias) se determinará por dos radiaciones (ángulos y distancias) que deberán ser perpendiculares entre si, contando con al menos dos testigos por radiación. En el caso de edificios o áreas con muchos detalles es posible efectuar la medición a objetos cercanos existentes o a líneas definidas por los mismos.
- En el sitio donde se coloque el monumento, es importante contar con el consentimiento por escrito de quien acredite ser el propietario del terreno, o del funcionario responsable cuando se trate de lugares públicos. Además, es recomendable proporcionar a los mismos alguna información escrita sobre la marca y los datos de la entidad responsable del proyecto.
- El monumento debe ser apto para asegurar el centrado de la antena mediante plomada que permita la utilización de elementos de autocentración.

II.8. Consideraciones básicas para observaciones de campo

Levantamientos geodésicos que comprenden una serie de medidas efectuadas en el campo, cuyo propósito final es obtener las coordenadas geográficas (geodésicas) de puntos sobre la superficie terrestre.

II.8.1. De la red principal

- Para efectuar la medición de las estaciones de la Red Geodésica Estatal, se deberán utilizar receptores GPS no ensamblados, debiendo ser de marca registrada y doble frecuencia; código P y su descriptación si fuera necesario, así como emplear antenas que disminuyan el efecto del multi-trayectoria (Multipath) de acuerdo a la siguiente metodología:
- Emplear alguno de los medios o programas disponibles para la planeación de las observaciones.
- Observar simultáneamente al menos tres estaciones, por el lapso definido para cada proyecto, estableciendo hora inicial y final de la observación, intervalo de registro, mínimo de satélites a utilizar y PDOP máximo admitido.

- Colocar el instrumento en la estación con tiempo suficiente para verificar su configuración antes de la hora de inicio de las observaciones. La configuración incluye la identificación de la estación, el intervalo de registro, el ángulo de elevación mínimo y la verificación de memoria disponible para la observación.
- Registrar la altura de la antena respecto del monumento (indicando si se ha medido la componente vertical o inclinada), el diámetro de la antena y el desplazamiento (off-set) que indique el manual del receptor; se deberá instalar la antena concéntrica y nivelada con el monumento para evitar propagación de errores o confusiones posteriores. Asimismo, hay que considerar la orientación azimutal de la antena, si fuera el caso.
- Asentar en cada estación y en cada sesión toda la información respecto de la misma, en la hoja de registro de observaciones de la estación GPS de acuerdo a los datos previstos en el **Anexo 4**.
- Efectuar diariamente la descarga de los datos y realizar un doble respaldo en discos separados, así como un cálculo preliminar, de cada vector para detectar cualquier falla.
- Revisar después de una jornada de medición, o de un conjunto de mediciones que conforman una unidad componente de una red, los siguientes controles:
 - Verificar la duración efectiva de las sesiones, del PDOP y de la cantidad de satélites disponibles durante la medición.
 - Verificar los resultados de la solución "doble diferencia fija", y eventualmente "doble diferencia flotante" en la resolución de ambigüedades.
 - Revisar los valores estadísticos de la precisión de cada vector.
 - Revisar los valores estadísticos de la precisión de cada vector en ppm, de los sigmas y de la longitud del vector.
 - Analizar los residuales de cálculo.

Si alguna estación de referencia fundamental presentara diferencias anómalas, se investigarán posibles perturbaciones en su marcación, uso o estado, así como también cualquier posibilidad de confusión. Si la incongruencia no se aclara, se estudiará y eventualmente se medirá una vinculación alternativa.

En resumen, para las observaciones de las estaciones o vértices de la Red Geodésica Estatal, se deberán utilizar receptores satelitales GPS de doble frecuencia, empleando el método diferencial estático con sesiones de observación simultánea, 4 satélites como mínimo, buena distribución geométrica adecuada y PDOP menor a 5: No se deben utilizar en el proceso mediciones con elevaciones por debajo de los 15° sobre el horizonte de la antena, empleándose intervalos de 15 segundos por época en su registro y garantizando una precisión relativa mínima de 1/ 100 000, Orden C Primero.

Para obtener las precisiones exigidas se requerirá de un software que ajuste diferencias dobles fijas y redes.

II.8.2. De las líneas azimutales

Para el establecimiento de las líneas azimutales propagadas (traslocadas) a partir de un punto de la Red Geodésica Estatal, se definen las siguientes normas básicas:

- a. Se monumentará una estación visible a un vértice de la Red Geodésica Estatal en sitios seleccionados de acuerdo a los lineamientos que se citan en los puntos II.7.1 y II.7.2.
- b. Los valores de azimut se obtendrán utilizando el método GPS con equipos de una o dos frecuencias cuya precisión garantice EMC (Error Medio Cuadrático) menor o igual a 5 segundos de arco.
- c. El método GPS deberá cumplir con los siguientes lineamientos:
 - o Los dos vértices que componen la línea azimutal deberán medirse simultáneamente.
 - o Los receptores GPS usados deberán garantizar precisión mínima de 1 segundo de arco mas 5 dividido entre la longitud de la línea base en kilómetros, esto es, $1 \text{ sec arc} + (5/\text{long base en Km})$.
 - o Para obtener la precisión azimutal solicitada usando el método GPS, será necesario que las estaciones estén separadas entre sí por un mínimo de 700 metros y un máximo tal que permita la observación entre ambas estaciones con visual de teodolito o estación total topográfica.

Para el establecimiento de las líneas azimutales se deberá mantener la intervisibilidad con el punto principal, a la altura de un trípode de teodolito. Éstas son necesarias para desprender de ellas trabajos de usuarios que cuenten con equipo tradicional, como estaciones totales, teodolitos y distanciómetros.

II.9. Nomenclatura de los monumentos GPS

Nomenclatura o clave de identificación para cada monumento o vértice que conformaran la Red Geodésica Estatal.

II.9.1. Para la Cartografía

La nomenclatura deberá estar integrada por la clave de identificación correspondiente a la abreviatura del municipio en que se encuentra el mismo (**Anexo 5**), seguidas de un número consecutivo a partir del 001 para cada una de los monumentos de cada localidad del municipio, procurando partir de norte a sur y de oeste a este.

II.9.2. Para las placas

La nomenclatura o clave de las placas, estará integrada por la misma nomenclatura de la cartografía más la fecha de establecimiento en 6 dígitos, 2 para el mes y 4 para el año (**Anexo 6**).

Se deberán adquirir ante el IITEJ, las placas para su monumentación, siendo este organismo en todos los casos, el encargado de dar la nomenclatura a los monumentos o vértices, así como de establecer el control de los diferentes tipos de éstos.

II.10. Consideraciones básicas para el proceso GPS

La información generada en campo, debe ser revisada para comprobar los valores observados de acuerdo a las normas de precisión establecidas, así mismo se deberá efectuar el cálculo de vectores y ajuste de coordenadas por método de mínimos cuadrados.

Criterios de ajuste:

- Un nivel de confianza del 95% (2 sigmas)
- Un criterio de convergencia de 0.001m

II.10.1. Proceso de datos

El grado de tratamiento que debe darse a las observaciones GPS depende de la precisión buscada y del tipo de receptor empleado.

Cualquiera que sea el tipo de receptor y el método de análisis de datos es importante recordar que las coordenadas calculadas corresponden al centro eléctrico de la antena del receptor, razón por la cual es fundamental medir con precisión la distancia entre esta antena y la marca que materializa al punto.

II.10.2. Proceso diferenciado

El usuario debe verificar las coordenadas del monumento, permaneciendo cierto tiempo en un punto y observando la variación de las mismas entregadas por su receptor. Salvo el caso citado en el que se emplee una estación activa, en cualquier otra situación en la que se desee una precisión centimétrica, es necesario un cálculo en gabinete en el que se analicen las observaciones simultáneas de tres receptores, a efecto de que el tratamiento sea efectuado con buena aproximación dentro del sistema ITRF/WGS84.

II.10.3. Cálculo de observaciones provenientes de diferentes marcas de receptores

Cada fabricante de receptores cuenta con un lenguaje propio, lo que resulta ser incompatible con otros, esto ha llevado al establecimiento de un lenguaje común para todas las marcas, conocido como RINEX (formato de intercambio de datos independiente de los receptores).

El software que se emplee deberá tener la capacidad de transformar los datos correspondientes al formato RINEX, así como de leerlos.

II.11. Información básica en los procesos de cálculo

Se registrará una memoria del proceso de cálculo que contenga:

- Las observaciones GPS
- Posiciones satelitales
- Datos de la estación
- Coordenadas
- Gestión de los datos

II.12. Entrega de las estaciones y expediente final

Al final de los trabajos el ejecutor elaborará un expediente técnico el cual debe incluir la hoja de registro de observación de la estación para cada vértice de acuerdo a los

lineamientos que se citan en el capítulo correspondiente, que incluye itinerario, croquis mostrando la localización física del mismo con distancias medidas al menos a 2 referencias de carácter permanente (puntos testigos) además de 2 fotografías a color de cada vértice: una panorámica que muestre rasgos geográficos representativos, que no sufran modificación a largo plazo y una a detalle que muestre la forma en que ha sido materializado dicho vértice en el terreno y su localización.

Además de los productos que a continuación se enumeran:

1. Productos magnéticos conteniendo la siguiente información:
 - Archivos crudos o de transferencia, en formato RINEX.
 - Archivos de proceso o de solución de vectores y/o puntos.
 - Archivos de ajuste.
 - Archivo de coordenadas geográficas y UTM (ver apartado 11.3. "Marco de referencia geodésico").
2. Listado de coordenadas de los vértices tanto geográficas (geodésicas) como en proyección UTM en formato impreso, especificando sus parámetros: datum, elipsoide de referencia, precisión, desviación estándar, etc.
3. Plano general de ubicación de los vértices geodésicos, hoja de registro de observaciones de la estación, para cada vértice con croquis y fotografías.
4. Memoria de cálculo y de compensación.

II.13. Difusión

La información de las estaciones o vértices de la Red Geodésica Estatal y de la Estación de Referencia de Observación Constante tipo CORS, estará disponible a los usuarios en un sitio especializado que se ubicará en la página del IITEJ. Se contará con niveles de seguridad para el acceso a los mismos.

Página Web del Instituto: <http://iit.jalisco.gob.mx>

III. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DELIMITACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO, POR MÉTODOS DIRECTOS.

III.1. Introducción

Este manual ofrece ayuda y orientación en la utilización de tecnologías avanzadas para la ejecución de tareas profesionales dentro del campo de la Geodesia y ciencias afines. En la realización de los trabajos descritos en este manual se utilizan equipos topográficos y/o geodésicos, siempre apegándose a las especificaciones de la *Norma Técnica*.

El desarrollo tecnológico hace rápidamente obsoletos los más avanzados instrumentos y métodos. Es por ello que se recurre a generalizaciones suficientemente flexibles como para aceptar las innovaciones que sobrevendrán en el futuro mediano e inmediato.

Dentro de esta generalización, se clasifican los trabajos geodésicos de acuerdo a cada uno de los factores que entran en juego para su realización: método, equipo requerido, procesamiento y demás etapas de levantamiento.

El lector puede encontrar en el *Glosario*, los conceptos más comunes referidos a los diversos aspectos técnicos. Dicho documento podrá ser utilizado para unificar interpretaciones sobre los temas tratados.

Así pues, el objeto del presente documento es poner al alcance de los usuarios el procedimiento técnico para realizar la propuesta de su límite municipal por métodos directos.

III.2. Reconocimiento de los sitios

Una vez diseñado el proyecto por parte de la autoridad municipal, y acordado utilizar el método directo en la delimitación de todos o una parte de sus límites municipales, se iniciará el reconocimiento de los mismos, basándose en un trazo cartográfico. El recorrido consiste en la verificación de la existencia de los linderos y de los vértices propuestos, así como de las condiciones de monumentos preexistentes. Cuando se acuerde establecer nuevos monumentos, su ubicación y edificación deberán realizarse conforme a las especificaciones previstas en el *Anexo Técnico*.

III.3. Elección de equipo: topográfico o GPS

Una vez que la autoridad municipal ha identificado los tramos que se delimitarán por el método directo, se procede a elegir el tipo de equipos a utilizar: topográficos o geodésicos.

Es indudable que la gama de aplicaciones del GPS es muy amplia, y que con este sistema pueden alcanzarse objetivos sumamente ambiciosos en materia de precisión, rapidez y economía. Sin embargo, está claro que si no se utiliza la modalidad apropiada, el instrumental adecuado y el procesamiento correspondiente a cada objetivo, los resultados podrían ser parcial o totalmente incorrectos.

En los casos que por obstrucciones de infraestructura o de vegetación no sea posible, el posicionamiento GPS se tendrá que complementar con métodos tradicionales, como triangulación, poligonación o radiación con equipos topográficos de medición que alcancen 5" de precisión.

Si se utiliza equipo tradicional, distanciómetros o estaciones totales, inicialmente se deben situar sobre los vértices geodésicos de la Red Geodésica Nacional o Estatal,

aplicando algún método de los arriba citados, y llevar a cabo los trabajos de campo. El levantamiento debe ser de tipo geodésico introduciendo en el cálculo los parámetros adecuados, como son: el factor de curvatura de la tierra y el azimut geodésico, así como los valores de coordenadas del vértice utilizado de la red, con el fin de que al generar los nuevos valores de coordenadas de los puntos que conformen la línea del límite de interés, estos sean relativos a un sólo marco de referencia geográfico.

El equipo requerido para procedimientos tradicionales es una estación total con precisión de 5" segundos, una computadora y el software necesario para el manejo de los archivos generados por el equipo, mismo que deberá generar resultados que cumplan con las especificaciones establecidas en la *Norma Técnica*.

Con equipo GPS se requieren de aparatos de rastreo satelital con receptores de una y doble frecuencia (L1) y (L1 y L2) y antena geodésica, una computadora y el software con los módulos necesario para el manejo de los archivos generados por el equipo, mismo que deberá generar resultados que cumplan con las especificaciones establecidas en la *Norma Técnica*.

III.4. Levantamiento de límites municipales

Todo levantamiento de límites municipales con método directo debe efectuarse mediante una secuencia operativa que contempla las siguientes etapas:

- III.4.1 Planeación.
- III.4.2 Definición de las técnicas de levantamiento.
- III.4.3 Consideraciones previas al levantamiento.
- III.4.4 Liga a la Red Geodésica Estatal.
- III.4.5 Observaciones de campo.
- III.4.6 Trabajos de gabinete.

III.4.1. Planeación

Esta etapa consiste en analizar la disponibilidad de recursos económicos, materiales y humanos, además de todos los factores que inciden en la medición y que afectan la exactitud del levantamiento.

Se debe reunir y analizar información correspondiente a:

- o Vías de acceso a las zonas del levantamiento.
- o Número y condiciones físicas de los equipos para el levantamiento en campo.
- o Técnicas de medición y procesamiento de la información levantada o colectada en campo.

III.4.2. Definición de las técnicas de levantamiento

Durante esta etapa, las operaciones realizadas deberán converger de acuerdo con el proyecto definitivo de medición.

Las técnicas de levantamientos se definen a partir de las características físicas observadas en la etapa de reconocimiento de los sitios en campo, tales como relieve del terreno, clima, vegetación, etcétera y de lo descrito en la planeación.

Las técnicas para levantamientos con equipo topográfico son por ángulos y distancias, con doble cara y con poligonal cerrada.

En el caso de los levantamientos con equipo GPS se tienen tres opciones:

1. Medición utilizando servicio de corrección diferencial en tiempo real.
2. Equipos GPS de dos bandas.
3. Equipo GPS diferencial de una banda.

En caso de que existan afectaciones por el tipo de relieve y el tipo de vegetación a lo largo de la línea del límite, la técnica de procesamiento que debe utilizarse es diferencial por código o por fase portadora, siempre con GPS de dos bandas para corregir diferencialmente la información colectada y su ajuste (si es el caso). Para el caso de utilizar fase portadora los requerimientos de visibilidad satelital, la geometría de la delusión de la precisión (PDOP) y la razón de la señal ruido deben cuidarse de manera extrema.

Si se opta por utilizar equipo GPS diferencial de una banda, los trabajos deberán estar ligados a un vértice de la Red Geodésica Estatal ubicado en cada cabecera municipal, observando las especificaciones del capítulo III.4.4 del presente manual.

Las tres opciones se podrán concatenar cuando sea necesario emplear diferentes tipos de levantamiento, en función de la extensión geográfica y las características que abarque la definición del límite.

III.4.3. Consideraciones previas al levantamiento

Entre las actividades previas a campo, dentro de un marco de operatividad con el equipo y software asociado se encuentra la planeación de la misión.

Para levantamientos con equipos topográficos:

En el caso de levantamientos con equipo topográfico, la planeación consiste en verificar el funcionamiento del equipo y en definir el orden en que se realizará el levantamiento.

Para levantamientos GPS:

En el caso de que se utilicen equipos GPS, la planeación de la misión consiste en transferir el almanaque de efemérides a la computadora y un plan de sesiones. Antes de salir a campo se debe de configurar el receptor con los parámetros necesarios para cumplir con la Norma Técnica.

III.4.4. Liga a la Red Geodésica Estatal

El marco estatal de referencia al que debe vincularse la delimitación y demarcación municipal en el Estado de Jalisco es la Red Geodésica Estatal.

Los equipos GPS diferenciales de una banda, sólo podrán ser utilizados hasta una distancia menor de 20 Km de una línea base establecida en cada cabecera municipal. Para distancias mayores solo se admitirán trabajos diferenciados con receptores GPS de dos bandas (L1/L2), para los cuales se deben realizar las siguientes acciones:

1. Efectuar observaciones GPS en el vértice de acuerdo con el **(Anexo A1)** de la Norma Técnica.
2. Realizar observaciones GPS simultáneas de por lo menos dos estaciones de referencia.
3. Establecer un intervalo de registro en los receptores a cada 15 segundos.
4. Tomar observaciones GPS con más de 4 satélites para asegurar una buena constelación y un PDOP menor o igual a 6. *— que?*
5. Utilizar el método diferencial en gabinete para el proceso de la información recolectada en campo.
6. Calcular las coordenadas finales de la nueva estación por medio de un método de libre adaptación ("*ajuste libre*") para detectar observaciones fuera de tolerancia. Posteriormente, realizar el "*ajuste restringido*", obteniendo las coordenadas definitivas de la nueva estación, que será llamada estación base para los levantamientos aledaños.

III.4.5. Observaciones de Campo

Las operaciones de campo referentes a la medición de la propuesta del límite municipal, están constituidas por el conjunto de observaciones, con equipo topográfico o GPS, que se realizan directamente sobre el terreno para coleccionar todas las características sobre los puntos que conforman los límites de un municipio.

Durante la medición de vértices de límites, se debe realizar un croquis de ubicación con todos los rasgos geográficos naturales o físicos de interés que sirvan para identificar los vértices. Dichos rasgos pueden ser la confluencia de elementos hidrológicos, punta de cerros bajos, amanzanamientos o caseríos dispersos, tanques de agua, u otros.

Las observaciones deben realizarse en los tiempos y periodos que la *Norma Técnica* especifique para cada caso, evitando las medidas en condiciones ambientales extremas, con el fin de cuidar la integridad y seguridad del personal y de no exceder los límites de operación del equipo.

Es necesario recabar toda la información respecto de cada vértice de la línea del Límite en la hoja de registro de observaciones de acuerdo a los datos previstos en los **(Anexo 7 y 8)**.

III.4.6. Trabajos de gabinete

Al término de los trabajos de campo, la información recolectada debe transferirse a un equipo de cómputo, y el número de registro de las observaciones debe anotarse en un expediente, además de verificar y respaldar una copia de los archivos de trabajo.

Siempre se comprueba que los archivos sean transferidos en forma correcta, antes de eliminar los archivos de datos originales del colector o receptor.

Se procede a la revisión, y en su caso, la edición de los archivos.

Cuando se realiza un levantamiento de uno o varios puntos en campo por medio del equipo GPS o estaciones totales se recaban archivos crudos. Se denominan así, porque son captados con cierto rango de imprecisión y no tienen ningún tratamiento.

Se debe editar, procesar y exportar la información a un SIG, CAD o Base de Datos compatible con el SITEJ por medio de un software de proceso y ajuste de datos.

En el caso del levantamiento GPS, al concluir la corrección diferencial se debe verificar que los errores estándar en la posición de las características medidas sean acorde a las establecidas en la *Normas Técnica*

En seguida, se procede al respaldo digital de la información para su proceso de ajuste integral por el método de mínimos cuadrados tridimensionales.

III.5. Memoria de los Trabajos

Al final de los trabajos el municipio debe elaborar un expediente técnico que contenga los productos que a continuación se enumeran:

Productos magnéticos conteniendo la siguiente información.

- Para GPS, archivos crudos o de transferencia, en formato RINEX.
- Para equipo topográfico, archivos crudos o de transferencia, en formato DXF.
- Para ambos equipos, archivos de proceso o de solución de vectores y/o puntos.
- Para GPS, archivos de ajuste.
- Archivo de coordenadas Geográficas y UTM de la propuesta del límite municipal.

Listado de coordenadas de los vértices. Es un documento que contiene las coordenadas de los vértices de la propuesta del límite municipal.

Hoja de registro de observaciones de la estación del vértice. Es un documento que contiene toda la información referente al vértice como es: municipio, coordenadas, descripción del vértice, fotografías, etc.

Carta Topográfica 1:50 000 con propuesta de límite municipal. Es una representación cartográfica con la información aprobada por el Ayuntamiento.

La nomenclatura de los vértices debe estar integrada por la clave del municipio y el número de vértice consecutivo. Esto es, se añadirá un número consecutivo a partir del 001 para cada vértice, procurando partir del vértice con coordenada norte mayor y en el sentido del giro de las manecillas del reloj. Por ejemplo, la clave 114010 corresponde a un vértice que limita el municipio de Villa Corona (114) y su correspondiente número de vértice 010. (Para claves de municipios ver **Anexo 9**).

IV. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA DELIMITACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO, POR MÉTODO INDIRECTO (FOTOGRAMÉTRICO).

IV.1. Antecedentes

Para la realización del presente documento, se tomaron en cuenta los siguientes factores:

Que los métodos fotogramétricos se pueden aplicar para delimitar los municipios, sobre todo cuando los definan accidentes naturales como ríos, arroyos, cimas montañosas, lomeríos, escarpes, límites de predios cerriles; o bien, utilizando información de cartas o planos que ya tengan consignados propietarios y municipios a los que pertenecen.

Que los métodos fotogramétricos permiten estar geo-referenciados al marco de referencia establecido en la Norma Técnica.

Que las técnicas de medición actuales deben ser combinadas para obtener resultados precisos y uniformes en tiempos relativamente cortos.

Que en las zonas menos favorecidas, las técnicas fotogramétricas, en particular las ortofotos, representan una alternativa para definir los límites municipales.

IV.2. Introducción

Los métodos clásicos de trabajo en fotogrametría han evolucionado en los últimos años: desde las técnicas analógicas y analíticas hasta las digitales. Estas últimas permiten mayor automatización en el proceso fotogramétrico al combinar los algoritmos de correlación y fotointerpretación, y nos presentan una nueva concepción para aplicar en la delimitación y demarcación del territorio de los municipios.

Las operaciones fotogramétricas básicas pueden ser realizadas íntegramente en forma digital. Esto ha derivado en una mayor producción de ortofotos y fotomapas dentro del conjunto de series cartográficas de un Estado. Estos son complemento de los mapas vectoriales y permiten disponer de información reciente de acuerdo a la actualización de la imagen.

La mejora de calidad es tanto geométrica como radiométrica. La técnica de rectificación digital permite la consideración de modelos matemáticos antes sofisticados en el ámbito fotogramétrico y ahora incorpora la ventaja de aplicar técnicas de proceso digital de imágenes que son más rápidas y mejoran la calidad de la imagen y de los mosaicos digitales integrados.

En los últimos años, a las imágenes obtenidas a través de los satélites de teledetección –ya digitales de origen– se les incorporan imágenes de fotografías aéreas convencionales previamente digitalizadas.

Para la rectificación y geo-referenciación de fotografías aéreas convencionales o de imágenes de satélite se requiere de:

- o Imágenes digitalizadas.
- o Modelos digitales de elevaciones del terreno.
- o Parámetros de orientación externa e interna, que se derivan del apoyo terrestre de campo.
- o Información de la calibración de la cámara.

También hay que considerar que con la creciente utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG), se prevé una demanda importante de ortofotos y fotomapas que permitan la actualización de la Información geo-referenciada en dichos sistemas, así como la utilización de otros usuarios.

En resumen, la ventaja del uso de métodos fotogramétricos en el proyecto de límites municipales se deriva del hecho de que en zonas de difícil acceso, se pueden obtener coordenadas de puntos sobre las ortofotos, ya sean porque estos han sido previamente identificados en campo o porque puedan ser localizados directamente sobre el monitor.

IV.3. Delimitación basada en el uso de ortofoto

Una vez que la autoridad municipal ha definido el o los métodos a utilizar y seleccionado los tramos que se delimitarán, debe proceder a identificar las zonas, pudiendo hacer uso de la ortofoto para obtener la información correspondiente de las áreas respectivas, de acuerdo a las consideraciones descritas a continuación.

IV.4. Consideraciones previas

- Las ortofotos adquiridas, deben ser escala 1:20 000 o mayor, además de cumplir con lo establecido en el apartado correspondiente de la "Norma Técnica".
- El formato de salida en que se obtengan o adquieran las ortofotos, debe ser: crudo, .BIL, .TIF, GEOTIF, o cualquier otro que sea compatible con los programas (software) con que se cuente así como con el tipo de equipo adquirido y disponible para el proyecto.
- Las ortofotos se pueden desplegar con la utilización de un software especializado que cuente con un programa que permita hacer lecturas de coordenadas, medir distancias, áreas, etc.
- Las ortofotos se cargan en la computadora debiendo considerar que primero se deben generar los formatos de despliegue con el texto y luego cargar las imágenes, ya que el texto le dará referencia en un espacio geográfico a las mismas.
- Se pueden cargar varias ortofotos a la vez, formando mosaicos que permitan desplazar y visualizar las propuestas de todos los linderos municipales en estudio, considerando que la limitante dependerá de la capacidad de la computadora a utilizar.
- En las imágenes de la ortofoto se pueden generar acercamientos hasta observar todos aquellos detalles que permitan visualizar y ubicar el límite municipal propuesto. La limitante de los acercamientos depende de la escala origen de la imagen y de la resolución del monitor de la computadora.
- Una técnica de apoyo para definir las líneas de propuesta de los límites municipales es el uso de par estereoscópico, comúnmente llamadas imagen tridimensional o imagen "estéreo".

- El uso de ortofotos vistas con su modelo digital de elevación (MDE) es otra técnica para definir las propuestas de límite municipal. Así mismo, se debe considerar la escala para conservar el grado de precisión de acuerdo a lo establecido en la *Norma General*.

IV.5. Alternativas del método indirecto

Para la aplicación de este método se puede optar por los siguientes subprocesos:

IV.5.1. Obtención de coordenadas mediante análisis visual de la imagen en la ortofoto.

Este subproceso de aplicación fotogramétrico consiste en la observación de la imagen de la ortofoto y definición de la línea que se propone como límite municipal.

IV.5.1.1. Descripción del método

Con esta técnica de observación visual, directa y simultánea para definir el límite propuesto en la misma estación o computadora se dan por buenas las coordenadas geo-referenciadas que de ello se derive y apruebe.

IV.5.1.2. Procedimiento

- Cargar en la computadora la ortofoto correspondiente de la zona del límite en estudio, auxiliado por la carta topográfica en donde previamente se marcaron los límites aproximados.
- Inspeccionar la imagen en la computadora hasta ubicarse correctamente, identificando poblados, cerros, ríos y todos los detalles o elementos geográficos que permita orientar sobre la imagen de la ortofoto, ubicando la propuesta del límite en cuestión.
- Marcar todos y cada uno de los puntos que conforman el límite propuesto, asignándoles la nomenclatura que corresponde en base a lo establecido en el "Anexo Técnico".
- Finalmente, grabar en la memoria de la computadora la información obtenida, generando un listado de coordenadas geográficas y en proyección UTM del límite señalado.

IV.5.2. Obtención de coordenadas preliminares mediante croquis de detalle realizado en campo y posteriormente transferidas a ortofoto.

Este subproceso se puede aplicar cuando se considere que algunos de los vértices que delimitan el municipio no son claros. Se realiza a través del análisis visual en la imagen de ortofoto en la zona que delimita el municipio en cuestión.

IV.5.2.1. Descripción del método

- Realizar un recorrido de campo, con ayuda de la cartografía en la que previamente se marcó la línea del municipio correspondiente.
- En el recorrido señalado, trasladarse a todos y cada uno de los lugares en donde se acuerde establecer los vértices que marcarán los límites.

- Obtener las coordenadas correspondientes que se ubicarán en la ortofoto, así como la elaboración del croquis de detalle que permita ubicar en la ortofoto, con una precisión adecuada a la exactitud requerida en la "Norma Técnica".

IV.5.2.2. Equipo

Este subproceso requiere de la utilización de un GPS (navegador de bolsillo), una brújula y cinta métrica así como de la papelería necesaria para la elaboración de un croquis de detalle del punto o vértice señalado.

El receptor GPS (navegador de bolsillo), debe estar configurado previamente con los siguientes parámetros básicos:

- Sistema de referencia WGS84
- Sistema métrico
- Coordenadas: latitud, longitud (grados, minutos y segundos)
- Altura de antena (altura aproximada del lugar de observación)
- Lenguaje español
- Sistema óptimo, es decir, las tres dimensiones.

También es importante considerar que el receptor tenga en la memoria los datos satelitales que requiere para señalar las nuevas coordenadas. Previo al recorrido de campo debe verificarse la precisión del navegador contra un vértice de coordenadas conocidas.

IV.5.2.3. Procedimiento de campo

Una vez que el personal que realice los trabajos de campo, se sitúa en el terreno y se pone de acuerdo sobre el lugar exacto que delimitará al municipio, se procede a tomar las lecturas de la coordenada correspondiente al vértice o punto haciendo uso del receptor GPS (navegador de bolsillo), bajo las siguientes consideraciones.

- Ubicar o situarse con el receptor en el punto o vértice correspondiente.
- Encender el receptor y, por espacio de 4 ó 5 minutos, determinar las coordenadas (latitud, longitud y altura elipsoidal). La lectura es buena cuando el PDOP del receptor es menor a 3.
- Grabar la coordenada en la memoria del receptor, incluyendo el número correspondiente al vértice (ver nomenclatura de acuerdo a los lineamientos señalados en el capítulo correspondiente del *Manual por Método Directo*).
- Anotar los valores de las coordenadas obtenidas con su número correspondiente en una libreta de campo.
- Una vez tomada la lectura, elaborar en la libreta de campo el croquis de detalles correspondiente al vértice.
- Utilizar la brújula, para que todos los detalles queden orientados al Norte, y la cinta para medir distancias a rasgos físicos. El croquis debe contener la mayor cantidad de detalles que permitan ubicar correctamente el vértice en un radio de 50 metros, referenciándolos a lugares visibles, como son: cruces de caminos, construcciones o, en su defecto, árboles naturales y rocas grandes, siempre y

cuando sean visibles en la ortofoto.

- Considerar que el operador fotogramétrico localizará el lugar en la ortofoto correspondiente con la coordenada que se determine con el navegador, lo cual lo ubicará en el lugar con una aproximación de ± 20 metros y por medio de la amplificación óptica de la computadora ubicará el punto con precisión métrica.

IV.5.2.4. Procedimiento de gabinete

- Entregar al operador fotogramétrico el listado de coordenadas y el croquis de detalle de todos y cada uno de los vértices del proyecto acordado.
- Ubicar en la computadora la o las ortofotos correspondientes. Para ello, debe analizar que exista correspondencia entre las coordenadas que integra la ortofoto y las coordenadas que se obtuvieron en los trabajos de campo.
- Dentro de la ortofoto correspondiente, situar el punto con la coordenada de campo.
- Con la ayuda del croquis de detalle, afinar la ubicación y una vez que esto se haga con la mayor precisión posible, se toma la lectura sobre la ortofoto, la cual debe estar previamente geo-referenciada y orientada.
- Obtener los listados de coordenadas (geográficas y en proyección UTM) de todos y cada uno de los vértices leídos en la ortofoto.
- Finalmente, grabar en la ortofoto los vértices con la nomenclatura correspondiente y en su caso, los atributos que se le asignen.

IV.6. Procedimiento de recopilación de campo, utilizando un helicóptero.

Este procedimiento es aplicable en el subproceso fotogramétrico descrito en el punto IV.4.2. de este manual y, cuando el terreno por trabajar tiene las características de ser montañoso y cuente con pocas vías de comunicación, el uso del helicóptero facilita el trabajo de campo, ya que se llega a los lugares de difícil acceso en menor tiempo.

Su uso se recomienda cuando los límites no son definibles en las ortofotos y sus linderos están bien señalados, ya sea por medio de bordos, cercas, accidentes naturales como arroyos, cañones, lagunas, caminos, etc., es posible foto identificarlos en la ortofoto desde el aire, volando a poca altura y, cuando sea necesario, hacer vuelo estacionario sobre vértices del lindero que se está analizando.

Procedimiento:

1. Analizar en las fotografías aéreas y cartas topográficas, las características topográficas y las vías de comunicación existentes en la zona por trabajar.
2. Proporcionar al piloto las coordenadas de la zona a donde se trasladará para que elabore el plan de vuelo.

IV.7. Memoria de los Trabajos

Al final de los trabajos el municipio debe elaborar un expediente técnico que contenga los productos que a continuación se enumeran:

Ortofoto con la propuesta del límite municipal. Se presenta a escala 1:20 000 y, como su nombre lo indica, es una representación cartográfica del terreno en la que también se encontrarán señalados los límites municipales. Como documento informativo es muy valioso, ya que con base a los rasgos del terreno se tienen argumentos útiles en cualquier situación de aclaración.

Listado de coordenadas de vértices y límites naturales. Es un documento que contiene las coordenadas de los vértices de la propuesta del límite municipal.

Hoja de registro de observaciones de la estación del vértice. Es un documento que contiene toda la información referente al vértice como es: municipio, coordenadas, descripción del vértice, fotografías etc.

Carta Topográfica 1:50 000 con propuesta de límite municipal. Es una representación cartográfica con la información aprobada por el Ayuntamiento.

La nomenclatura de los vértices debe estar integrada por la clave del municipio y el número de vértice consecutivo. Esto es, se añadirá un número consecutivo a partir del 001 para cada vértice, procurando partir del vértice con coordenada norte mayor y en el sentido del giro de las manecillas del reloj. Por ejemplo, la clave 114010 corresponde a un vértice que limita el municipio de Villa Corona (114) y su correspondiente número de vértice 010. (Para claves de municipios ver **Anexo 9**).

V. ANEXO TÉCNICO PARA LA DEMARCACIÓN TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE JALISCO.

V.1. Introducción

Para la Demarcación del límite municipal y en cumplimiento de lo señalado en el Artículo 18º del Decreto mismo que refiere: "que posterior a la emisión del o los decretos que señalen los límites de cada municipio del Estado, las autoridades municipales correspondientes, en forma conjunta, estarán obligadas a llevar a cabo la demarcación de su límite territorial, la cual consistirán en monumentar los puntos GPS o vértices geodésicos a que aludan el o los decretos respectivos". Para lo cual, se observaran las disposiciones establecidas en el presente Anexo Técnico.

V.2. Nomenclatura para los vértices municipales

La nomenclatura es la clave de identificación para cada vértice que conformará la línea del límite municipal.

V.2.1. Para la cartografía

La nomenclatura debe estar integrada por los números de vértices del límite de cada municipio colindante separados por un guión. Ejemplo: 114010-119038, el vértice 010 de Villa Corona es el mismo que el vértice 038 de Zacualco de Torres. En caso de que haya más de dos municipios agregar los datos correspondientes conforme a esta metodología.

V.2.2. Para las placas

En base a la nomenclatura proporcionada por los municipios, el IITEJ será el organismo responsable de editar y controlar una nueva clave de identificación de cada uno de los vértices que conformen los límites municipales, mismos que se integrarán a los cuadernos geodésicos para crear el mapa oficial de cada municipio, citados en el Decreto.

La nomenclatura para las placas, será la que oficialmente establezca el IITEJ conforme se vayan decretando los límites municipales, incluyendo la fecha de establecimiento del monumento en 6 dígitos, 2 para el mes, 4 para el año. Ver **(Anexo 10)**

V.3. Monumentación

A fin de cumplir con lo establecido en el Artículo 18 del Decreto se deben monumentar los vértices del límite municipal de acuerdo a las siguientes reglas básicas:

Deben establecerse monumentos cuando menos en:

- Los puntos nodales, es decir, en donde colinden tres o más municipios.
- Los puntos topográficos característicos del término de una línea artificial y del inicio de un lindero natural, a partir del cual se siguen los rasgos propios del terreno.
- Aquellos otros sitios que, a juicio de las autoridades municipales, deban señalarse físicamente, por su importancia natural, económica, cultural o social.

Los monumentos de los vértices que conformen la línea del límite municipal deben contener una placa fija que proporcione la información descrita en el punto V. 2.2.

Los municipios deben adquirir ante el IITEJ, las placas para su monumentación, a efecto de que éstas sean homogéneas a lo largo y ancho del Estado, estableciendo mediante esto, el control de los vértices del límite y su nomenclatura, mismos que integraran el SITEJ.

La materialización del vértice (incluyendo la placa) se debe monumentar en función de la zona, ya sea urbana o rural:

En zonas urbanas, la placa se debe anclar con cemento, arena y grava o con otro material de resistencia equivalente a $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, sobre el monumento, asegurando su permanencia y visibilidad, debiendo estar protegida de la destrucción accidental. **Anexos 11-1 (Tipo D), 11-2 (tipo E).**

En zonas rurales, el monumento debe construirse con hormigón armado en cuyo coronamiento debe colocarse la placa de identificación **Anexos 12-1(tipo F), 12-2 (tipo G).**

Para la fijación de la placa debe de considerarse lo siguiente:

- Debe estar perfectamente centrada y nivelada una placa de 9.5 cm de diámetro (**Anexo 10**).

Se deberá establecer la colocación de cuatro marcas testigos a distancias comprendidas hasta 20 metros para poder reubicar el punto en el caso de destrucción.

La posición de las marcas testigos (referencias) se determinará por dos radiaciones (ángulos y distancias) que deberán ser perpendiculares entre sí, contando con al menos dos testigos por radiación. En el caso de edificios o áreas con muchos detalles es posible efectuar la medición a objetos cercanos existentes o a líneas definidas por los mismos.

Si durante el recorrido de reconocimiento físico se encuentran monumentos limítrofes establecidos y que señalan parte del límite municipal, dependiendo de su arquitectura, en lo posible se deben acondicionar de igual forma que los nuevos monumentos con las características antes mencionadas, cuidando dos aspectos: el primero, que quede debidamente centrado y nivelado; y el segundo, que esta acción no afecte la estructura del monumento existente.

Bibliografía

- Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional. Informes Nacionales de la Asociación Internacional de Geodesia. Buenos Aires, 1975, 1979 y 1995.
- Estándares Geodésicos (GPS), Información Territorial Argentina, Republica de Argentina
Grupo de trabajo de los Estándares Geodésicos (CNUGGI)
- Informes nacionales a la Asociación Internacional de Geodesia. Buenos Aires, Argentina 1975, 1979 y 1995.
Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional.
- Manual del Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84)
Primera edición 1997.- OACI, NKAO doc. 9674-AN/946.
- Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos publicadas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en el diario oficial de la Federación el 1º de abril de 1985, mismas que reformadas y actualizadas dieron lugar a su publicación en el diario oficial de la Federación el 27 de abril de 1998.
- Specifications to Support Classification, Standards of Accuracy and General Specification of Geodetic control Surveys
Federal Geodesic Control Committee.
PHILLIPS, John. Charman Rockville Md Revised June 1980
U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. National Ocean Survey.
- Technical Guidelines and Specifications for Establishing High Accuracy Geodetic Networks by GPS Relative Positioning Survey Methods.
National Geodetic Survey. CGS. NOS NOAA-DRAFT July 10 1990.

Anexos:

Anexo A. Parámetros de referencia geodésicos

		GRS80	WGS84
Semieje mayor	A	6 378 137 m	6 378 137 ± 2 m
Velocidad angular	ω	$7\,292\,115 \times 10^{-11}$ rad/seg	$7\,292\,115 \times 10^{-11}$ rad/seg
Constante gravitacional geocéntrica	GM	$3\,986\,005 \times 10^8$ m ³ /seg ²	$3\,986\,005 \times 10^8$ m ³ /seg ²
Factor dinámico de la tierra	J ₂	$108\,263 \times 10^{-8}$	
Coefficiente gravitacional zonal de segundo grado normalizado	C _{2,0}		$-484.16685 \times 10^{-6}$
Constantes geométricas derivadas			
Semieje menor	B	6 356 752.3141 m	6 356 752.3142 m
Excentricidad lineal	E	521 854.0097 m	521 854.0084 m
Radio polar	C	6 399 593.625 9 m	6 399 593.6528 m
Primera excentricidad al cuadrado	E ²	0.006 694 380 022 90	0.006 694 379 990 13
Segunda excentricidad al cuadrado	e ²	0.006 739 496 775 48	0.006 739 496 472 27
Achatamiento	F	0.003 352 810 681 18	0.003 352 810 664 74
Recíproco del achatamiento	f ⁻¹	298.257 222 101	298.257 223 563
Radio medio	R1	6 371 008.7714 m	6 371 008.7714 m
Radio de la esfera de la misma superficie	R2	6 371 007.181 0 m	6 371 007.1809 m
Radio de la esfera del mismo volumen	R3	6 371 000.790 0 m	6 371 000.7900 m

C_{2,0} Se obtiene el valor de GRS80 para J₂, se usa la relación $J_2/(5)^{1/2}$ y se trunca el resultado a 8 dígitos.

C_{2,0} tampoco incluye la deformación permanente de la marea, efecto que se debe a la atracción terrestre del sol y la luna.

Dado que el WGS84 no considera el factor dinámico de la Tierra, y en su lugar incluye el coeficiente gravitacional zonal de segundo grado normalizado (C_{2,0}), ocasiona que las constantes geométricas derivadas, son casi similares entre ambos elipsoides.

Referencias Comité Federal de Control Geodésico.- National Oceanic and Atmospheric Administration.

Diario oficial de la Federación del lunes 27 de Abril de 1998

Anexo A1. Clasificación, Precisión, Lineamientos y Estándares Geométricos de los Levantamientos GPS.

Orden	Clase	Exactitud relativa	Elementos requeridos para el cálculo	Tipo de equipo	Tiempo mínimo de medida *	No. de sesiones mínimas	No. de receptores en medida simultánea	Ligas a la red horizontal	Separación máxima entre estaciones	No. de medidas de altura - antena	Partes por millón **	Error base e (cm) **
A	Única	1: 10 000 000	Precisas	Dif. Doble banda	4 hr	3	5	4	500 km	3	0.1	0.5
B	Única	1: 1 000 000	Precisas /o transmitidas	Dif. Doble banda	3 hr	2	3	3	400 km	2	1.0	0.8
C Primer orden	Única	1: 100 000	transmitidas	Dif. Doble banda	2 hr	1	2	2/opc.	300 km	2	10	1.0
C Segundo orden	I	1: 50 000	transmitidas	Dif. Doble banda	2 hr	1	2	Opcional	300 km	1	20	2.0
	II	1: 20 000	transmitidas	Según distancia	1.5 hr	1	2	Opcional	No aplica	1	50	3.0
C Tercer orden	I	1: 10 000	transmitidas	Según distancia	1.5 hr	1	2	Opcional	No aplica	1	100	5.0
	II	1: 5 000	transmitidas	Según distancia	1 hr	1	2	Opcional	No aplica	1	100	5.0

* En función de los avances tecnológicos, si la precisión se alcanza en menor tiempo, el criterio a seguir será la precisión solicitada.

** Con nivel de confianza del 95 %

Anexo A2. Modos de Levantamientos GPS y su precisión

Modo	Características	Tiempo de Observación	Precisión
Estático	Líneas de base largas (es decir > 100 km)	(de horas a días)	$\pm (0,1 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$
Estático rápido	Líneas de base cortas (es decir < 10 km)	corto (de 5 a 30 minutos)	$\pm (5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$
Seudocinemático	Reocupación de las estaciones necesarias	corto (algunos minutos)	$\pm (5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$
Interrumpir y seguir Semikinemático	Mantener conexión entre las estaciones	corto (pocos minutos)	$\pm (5 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$
Cinemático	Soporte lógico de elevada calidad necesario	Ninguna interrupción requerida	$\pm (\text{de } 1 \text{ a } 5 \text{ cm} + 1 \text{ ppm})$

Anexo B. Equivalencias de tamaño de píxel en el terreno, en relación con la resolución de digitalización y la escala de vuelo, así mismo se dan los datos acerca del tamaño del archivo que se obtiene con las diversas resoluciones.

Escala de vuelo	Resolución espacial de digitalización (micras)						
	7,5 *	10	20	25	30	40	50
	Resolución del terreno con base en la escala de vuelo (metros)						
1:75 000	0.56	0.75	1.50	1.90	2.25	3.00	3.75
1:50 000	0.37	0.50	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50
1:40 000	0.30	0.40	0.80	1.00	1.20	1.60	2.00
1:20 000	0.15	0.20	0.40	0.50	0.60	0.80	1.00
1:15 000	0.11	0.15	0.30	0.40	0.45	0.60	0.75
1:10 000	0.07	0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50
1:5 000	0.04	0.05	0.10	0.12	0.15	0.20	0.25
Tamaño del archivo (Mb)	940	530	132	85	59	33	21

* Los modernos instrumentos para la digitalización de fotografías aéreas permiten la conversión de la fotografía de tono continuo a formato digital a esta resolución y mayor (4 micras).

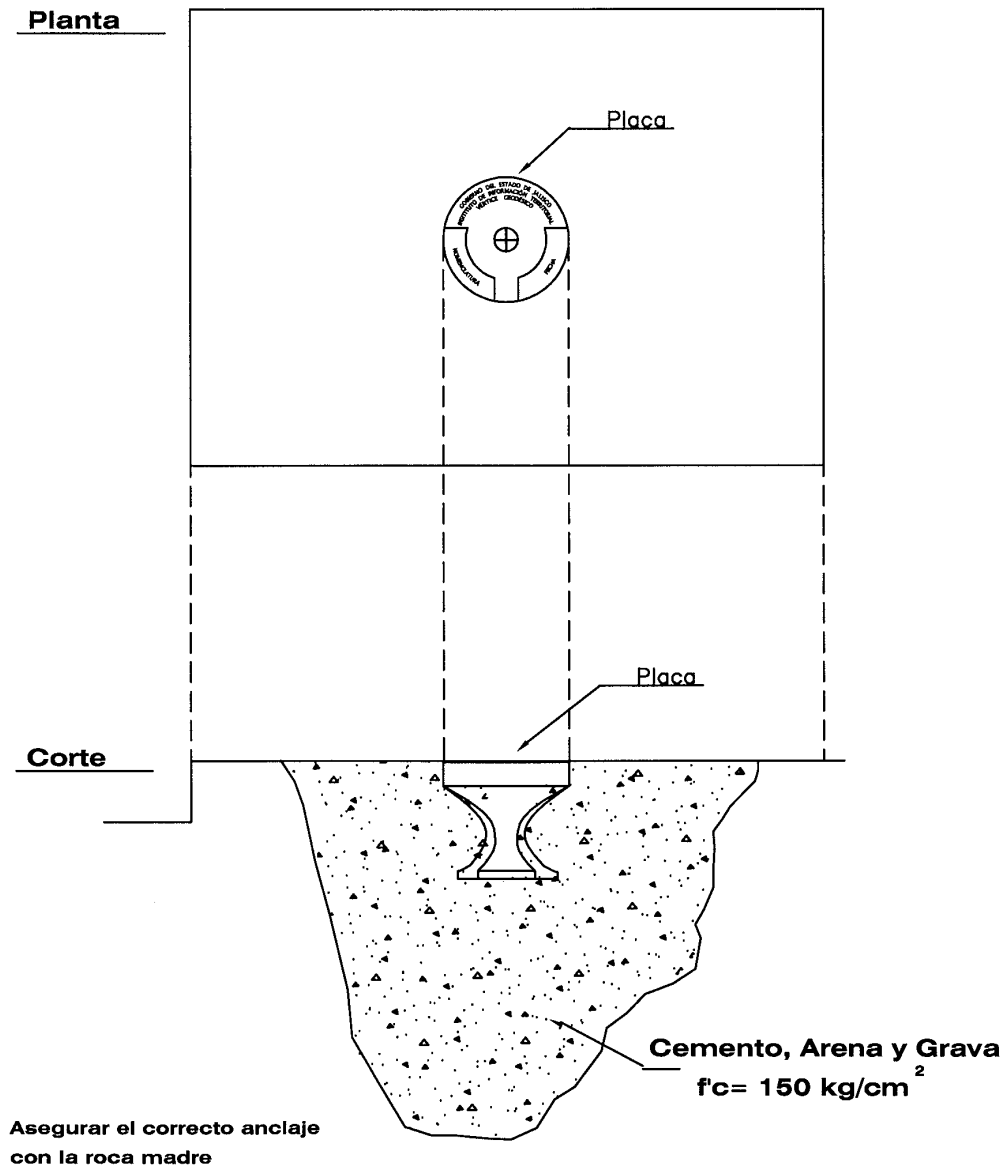
Anexo B1. Características de los productos fotogramétricos según la escala de los levantamientos fotográficos y aplicaciones de Medición / Cartografía

Producto	Características, Técnicas de calidad		Características Técnicas para las aplicaciones	Escala de vuelo	Tipo de vuelo
	Equidistancia entre curvas de nivel	Resolución espacial (propuesta)			
MDE *		20 x 20 m		1:75 000	Alto
Ortofoto		1.5 m	1:20 000		
Curvas de nivel	10 ó 20 m		1:50 000, 1:20 000		
MDE *		12 x 12 m		1:50 000	Medio
Ortofoto		1.0 m	1:10 000		
Curvas de nivel	5 m		1.50 000, 1:20 000		
MDE *		10 X 10 m		1:40 000	Medio
Ortofoto		90 cm	1:10 000		
Curvas de nivel	5 m		1:20 000, 1:10 000		
MDE *		5 x 5 m		1:20 000	Bajo
Ortofoto		40 cm	1:5 000		
Curvas de nivel	1.5 m		1:10 000, 1:5 000		
MDE *		4 x 4 m		1:15 000	Bajo
Ortofoto		30 cm	1:5 000		
Curvas de nivel	1.5 m		1:5 000, 1:2 500		
MDE *		2.5 x 2.5 m		1:10 000	Bajo
Ortofoto		20 cm	1:2 500		
Curvas de nivel	1 m		1:2 500, 1:2 000		
MDE *		1 x 1 m		1:5 000	Bajo
Ortofoto		10 cm	1:1 000		
Curvas de nivel	0.5 m		1:2 000, 1:1 000		
				1:2 500	Bajo

* Para los MDE no se registran escalas, en virtud de que los procedimientos fotogramétricos digitales posibilitan una variación controlada de la equidistancia a partir de los valores de altitud determinados. La precisión de los diferentes productos fotogramétricos intermedios se estima en función de 30 micras a la escala de la foto para la posición.

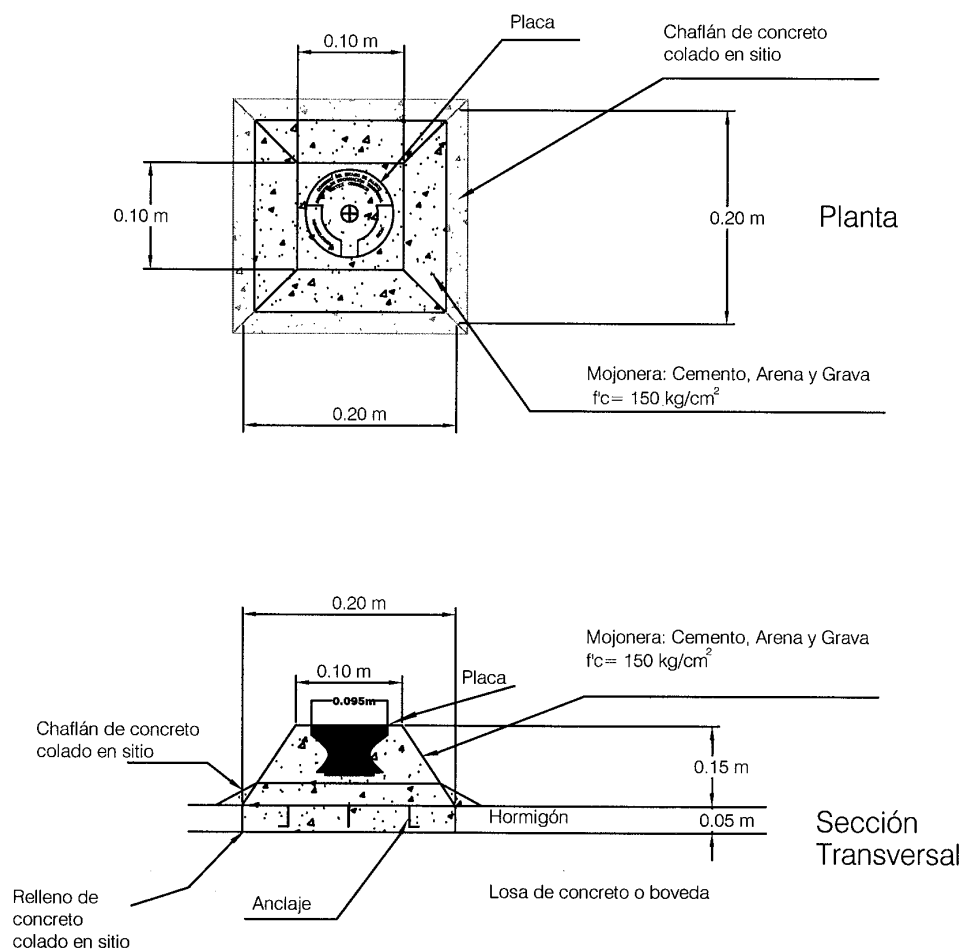
Anexo 1**Monumentación Tipo "A" para Vértices de la Red Geodésica Estatal**

Forma de Establecer un vértice en la Roca Madre, banqueta, puente o estructura similar.



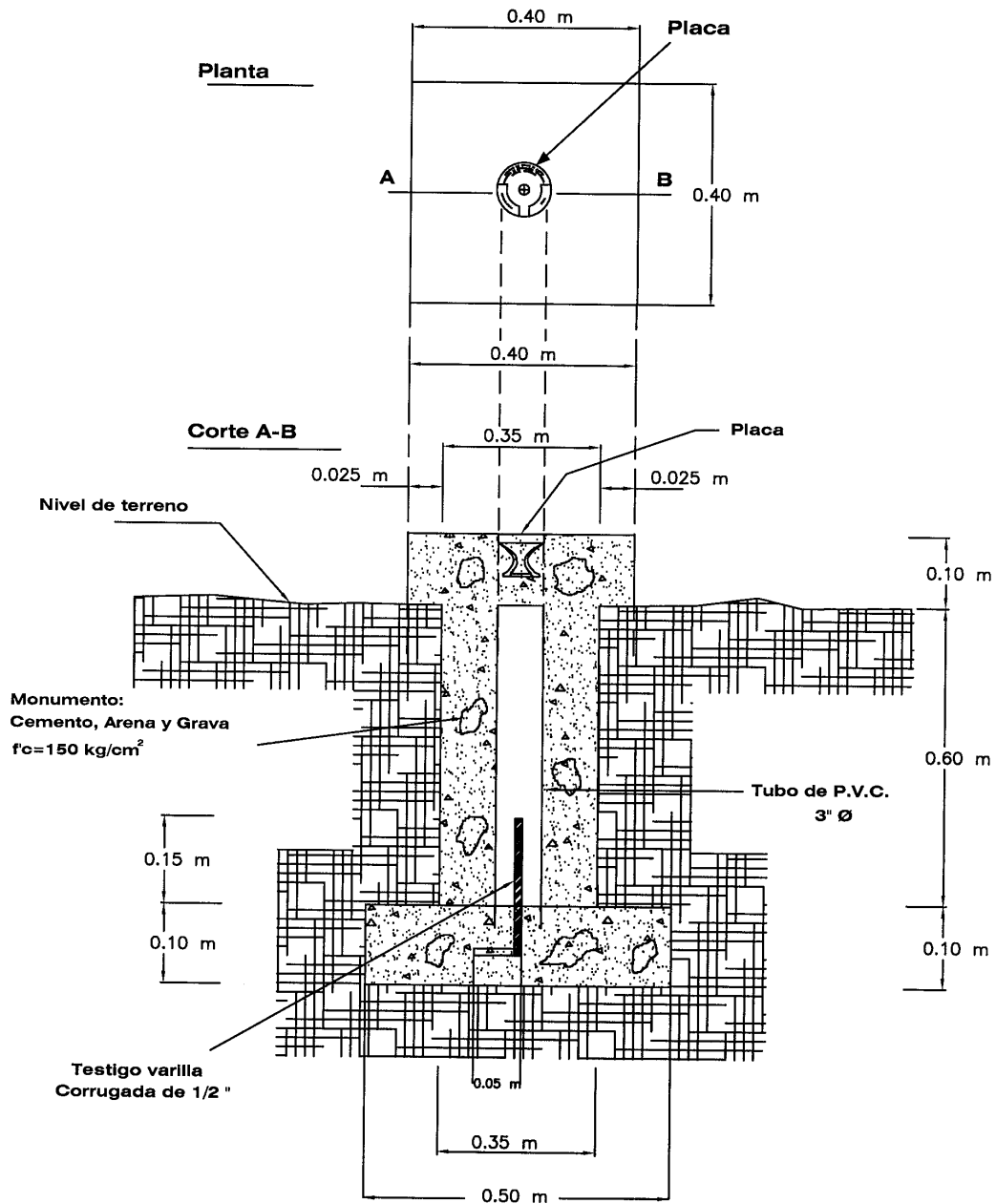
Anexo 2

Monumentación tipo "B" para vértices de la Red Geodésica Estatal (Sobre Azoteas)



Anexo 3

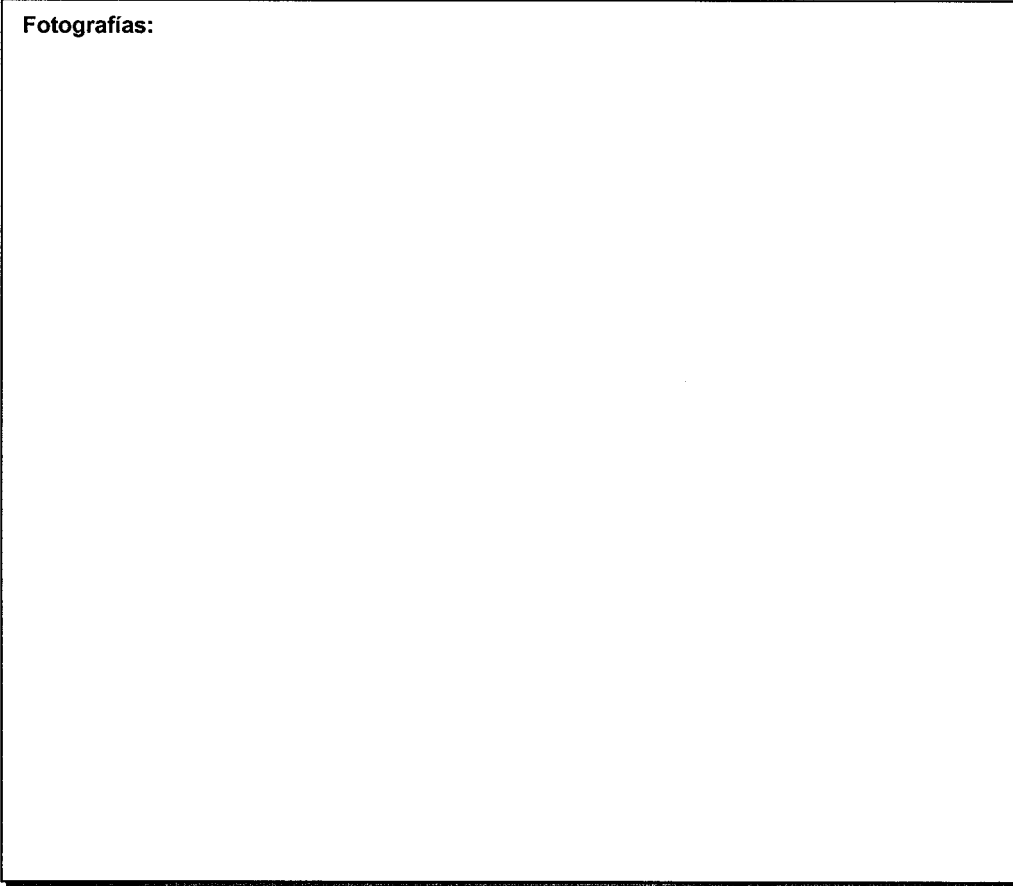
Monumentación tipo "C" para vértices de la Red Geodésica Estatal (en terreno no rocoso)



Itinerario:

Incidencia:

Fotografías:



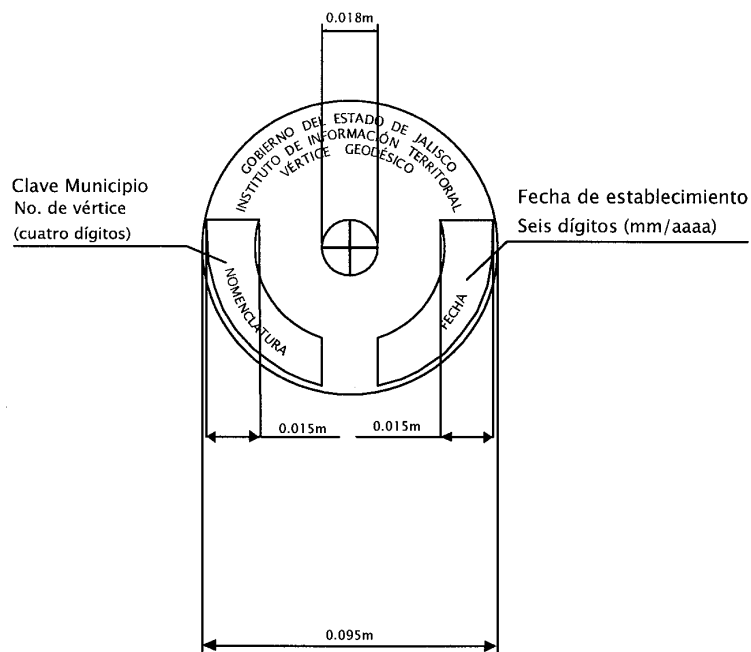
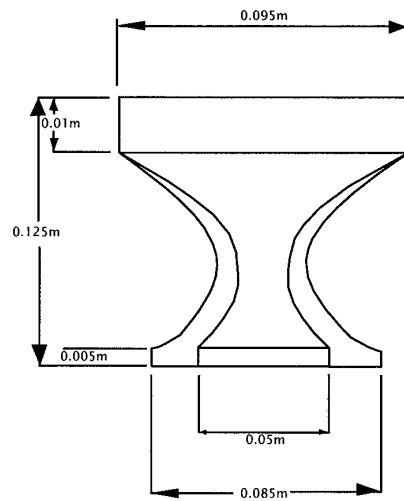
Anexo 5. Clave de identificación para las estaciones de la Red Geodésica Estatal

Número de Municipio	Municipio	Clave de Identificación
1	ACATIC	ACT
2	ACATLÁN DE JUÁREZ	ACJ
3	AHUALULCO DE MERCADO	AHM
4	AMACUECA	AMC
5	AMATITÁN	AMT
6	AMECA	AME
7	SAN JUANITO DE ESCOBEDO	SJE
8	ARANDAS	ARN
9	EL ARENAL	EAR
10	ATEMAJAC DE BRIZUELA	ATB
11	ATENGO	ATN
12	ATENGUILLO	ATG
13	ATOTONILCO EL ALTO	ATA
14	ATOYAC	ATY
15	AUTLÁN DE NAVARRO	AUN
16	AYOTLÁN	AYT
17	AYUTLA	AYU
18	LA BARCA	LBA
19	BOLAÑOS	BLÑ
20	CABO CORRIENTES	CBC
21	CASIMIRO CASTILLO	CSC
22	CHIHUATLÁN.	CHT
23	ZAPOTLÁN EL GRANDE	ZPG
24	COCULA	CCL
25	COLOTLÁN	CLT
26	CONCEPCIÓN DE BUENOS AIRES	CBA
27	CUAUTLÁN DE GARCÍA BARRAGÁN	CGB
28	CUAUTLA	CTL
29	CUQUIO	CUQ
30	CHAPALA	CHP
31	CHIMALTITÁN	CHM
32	CHIQUILISTLÁN	CHQ
33	DEGOLLADO	DGL
34	EJUTLA	EJT
35	ENCARNACIÓN DE DÍAZ	END
36	ETZATLÁN	ETZ
37	EL GRULLO	EGR
38	GUACHINANGO	GCH
39	GUADALAJARA	GDL
40	HOTOTIPAQUILLO	HST
41	HUEJUCAR	HJC
42	HUEJUQUILLA EL ALTO	HJA
43	LA HUERTA	LHR

44	IXTLAHUACÁN DE LOS MEMBRILLOS	IXM
45	IXTLAHUACÁN DEL RÍO	IXR
46	JALOSTOTILÁN	JLS
47	JAMAY	JMY
48	JESÚS MARIA	JSM
49	JILOTLÁN DE LOS DOLORES	JLD
50	JOCOTEPEC	JCT
51	JUANACATLAN	JNC
52	JUCHITLÁN	JCH
53	LAGOS DE MORENO	LGM
54	EL LIMÓN	ELM
55	MAGDALENA	MGD
56	STA. MARÍA DEL ORO	SMO
57	LA MANZANILLA DE LA PAZ	LMP
58	MASCOTA	MSC
59	MAZAMITLA	MZM
60	MEXTICACÁN	MEX
61	MEZQUITIC	MZQ
62	MIXTLÁN	MXT
63	OCOTLÁN	OCT
64	OJUELOS DE JALISCO	OJL
65	PIHUAMO	PHM
66	PONCITLÁN	PNC
67	PUERTO VALLARTA	PRV
68	VILLA PURIFICACIÓN	VPF
69	QUITUPÁN	QTP
70	EL SALTO	ESL
71	SAN CRISTÓBAL DE LA BARRANCA	SCB
72	SAN DIEGO DE ALEJANDRÍA	SDA
73	SAN JUAN DE LOS LAGOS	SJL
74	SAN JULIÁN	SJU
75	SAN MARCOS	SMR
76	SAN MARTÍN DE BOLAÑOS	SMB
77	SAN MARTÍN HIDALGO.	SMH
78	SAN MIGUEL EL ALTO	SMG
79	GÓMEZ FARIAS	GMF
80	SAN SEBASTIÁN DEL OESTE	SSO
81	SANTA MARÍA DE LOS ÁNGELES	SMA
82	SAYULA	SYL
83	TALA	TAL
84	TALPA DE ALLENDE	TLA
85	TAMAZULA DE GORDIANO	TMG
86	TAPALPA.	TPL
87	TECALITLÁN	TCL
88	TECOLOTLÁN	TCO
89	TECHALUTA DE MONTENEGRO	TCH
90	TENAMAXTLÁN	TNM
91	TEOCALTICHE	TEO

92	TEOCUITAtlán DE CORONA	TTC
93	TEPATITLán DE MORELOS	TPM
94	TEQUILA	TQL
95	TEUCHITLán	TEU
96	TIZAPAN EL ALTO	TZA
97	TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA	TLZ
98	TLAQUEPAQUE	TLQ
99	TOLIMán	TLM
100	TOMATLán	TMT
101	TONALá	TNL
102	TONAYA	TNY
103	TONILA	TNA
104	TOTATICHE	TTA
105	TOTOTLán	TTO
106	TUXCACUESCO	TCC
107	TUXCUECA	TXC
108	TUXPAN	TXP
109	UNIón DE SAN ANTONIO	USA
110	UNIón DE TULA	UNT
111	VALLE DE GUADALUPE	VGD
112	VALLE DE JUÁREZ	VJR
113	SAN GABRIEL	SGB
114	VILLA CORONA	VCR
115	VILLA GUERRERO	VGR
116	VILLA HIDALGO	VHD
117	CAÑADAS DE OBREGÓN	CÑO
118	YAHUALICA DE GONZÁLEZ GALLO	YGG
119	ZACOALCO DE TORRES	ZCT
120	ZAPOPAN	ZPP
121	ZAPOTITIC	ZPO
122	ZAPOTITLán DE VADILLO	ZPV
123	ZAPOTLán DEL REY	ZPR
124	ZAPOTLANEJO	ZPT

Diseño de la placa de identificación para vértices de la Red Geodésica Estatal



Anexo 7

**REGISTRO DE OBSERVACIONES DEL VÉRTICE CON EQUIPO GPS
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO
INSTITUTO DE INFORMACION TERRITORIAL DEL ESTADO DE JALISCO**

Nombre del Proyecto. _____
Población. _____ Municipio. _____

Número del vértice. _____ Semana GPS. _____ Día juliano. _____ Sesión. _____ Archivo de la estación: _____
Inscripción del monumento observado: _____

Receptor GPS. _____ Tipo. _____ Modelo. _____ No. de Serie. _____ Rango de recolección. _____
Tipo de antena. _____ Alineada al norte. _____ Medida vertical o inclinada. _____

Operador/Institución. _____ _____	Satélites rastreados (Encierre el número en un círculo) SV's 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
---	---

Tiempos:	_____ Tiempo local.	_____ Tiempo UTC	_____ Fecha local.
Tiempo real de inicio. _____	Tiempo total de la observación. _____		
Tiempo real de finalizar. _____	Falla de energía. _____		

Coordenadas en Campo		Coordenadas en gabinete	
Coordenadas geográficas:	Coordenadas UTM:	Coordenadas geográficas:	Coordenadas UTM:
Latitud. _____	X. _____	Latitud. _____	X. _____
Longitud. _____	Y. _____	Longitud. _____	Y. _____
Altura elipsoidal. _____	Z. SNMM. _____	Altura elipsoidal. _____	Z. SNMM. _____

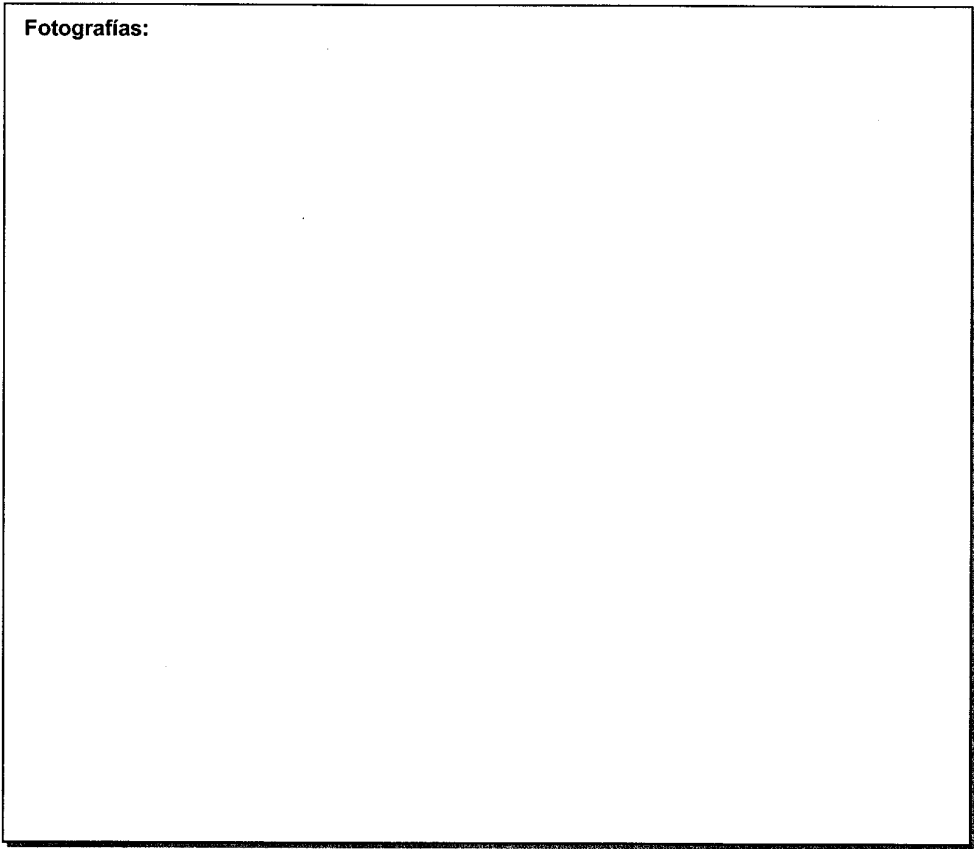
Datos generales:
Acceso desde una localidad. _____ Persona de contacto. _____
Estado de los caminos. _____ Duración del recorrido. _____ Tipo de suelo. _____ Vehículo especial. _____

Descripción del vértice _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	Croquis de localización.
---	---

Itinerario:

Incidencia:

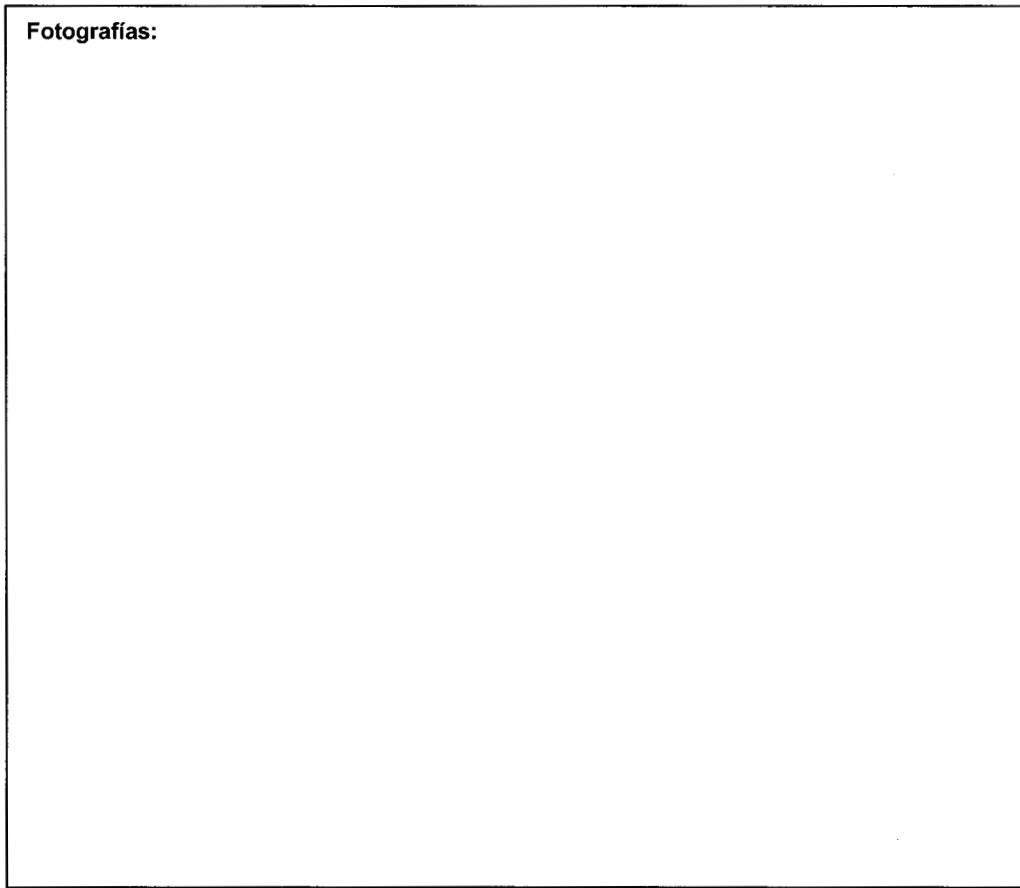
Fotografías:



Itinerario:

Incidencia:

Fotografías:



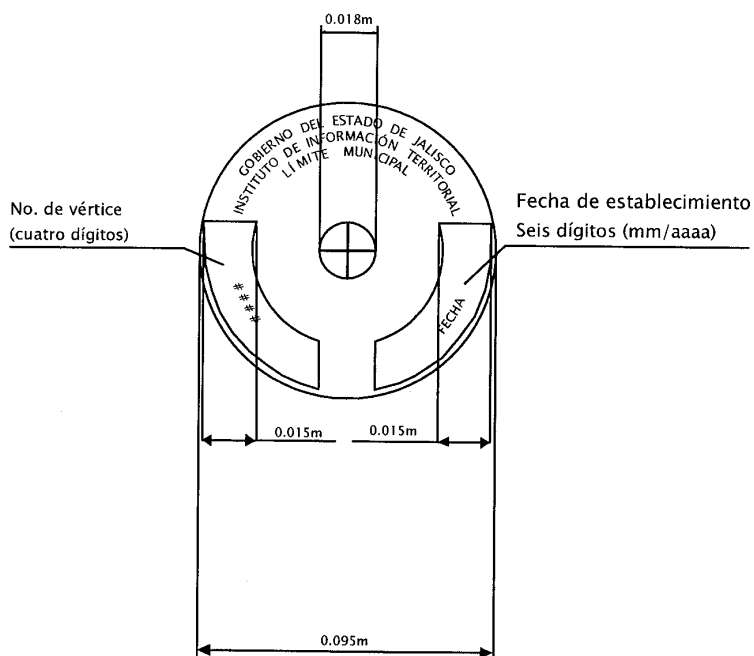
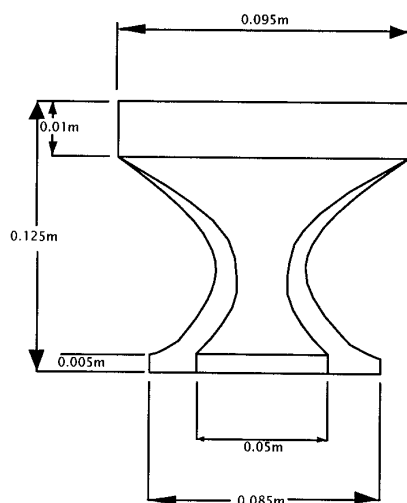
Anexo 9. Clave Municipal del Estado de Jalisco

NO. DE MPIO.	NOMBRE DE MUNICIPIO	NO. DE MPIO.	NOMBRE DE MUNICIPIO
1	ACATIC	42	HUEJUQUILLA EL ALTO
2	ACATLAN DE JUAREZ	43	LA HUERTA
3	AHUALULCO DE MERCADO	44	IXTLAHUACAN DE LOS M.
4	AMACUECA	45	IXTLAHUACAN DEL RIO
5	AMATITAN	46	JALOSTOTITLAN
6	AMECA	47	JAMAY
7	ANTONIO ESCOBEDO	48	JESÚS MARIA
8	ARANDAS	49	JIOTLAN DE LOS DOLORES
9	EL ARENAL	50	JOCOTEPEC
10	ATEMAJAC DE BRIZUELA	51	JUANACATLAN
11	ATENGO	52	JUCHITLAN
12	ATENGUILLO	53	LAGOS DE MORENO
13	ATOTONILCO EL ALTO	54	EL LIMON
14	ATOYAC	55	MAGDALENA
15	AUTLAN DE NAVARRO	56	MANUEL M. DIEGUEZ
16	AYOTLAN	57	LA MANZANILLA DE LA PAZ
17	AYUTLA	58	MASCOTA
18	LA BARCA	59	MAZAMITLA
19	BOLAÑOS	60	MEXTICACAN
20	CABO CORRIENTES	61	MEZQUITIC
21	CASIMIRO CASTILLO	62	MIXTLAN
22	CIHUATLAN	63	OCOTLAN
23	ZAPOTLAN EL GRANDE	64	OJUELOS DE JALISCO
24	COCULA	65	PIHUAMO
25	COLOTLAN	66	PONCITLAN
26	CONCEP. DE BUENOS AIRES	67	PUERTO VALLARTA
27	CUAHUITLAN DE G. BARRAGAN	68	VILLA PURIFICACIÓN
28	CUAUTLA	69	QUITUPAN
29	CUQUIO	70	EL SALTO
30	CHAPALA	71	SN CRISTOBAL DE LA BARRANCA
31	CHIMALTITAN	72	SAN. DIEGO DE ALEJANDRIA
32	CHIQUILISTLAN	73	SAN JUAN DE LOS LAGOS
33	DÉGOLLADO	74	SAN JULIAN
34	EJUTLA	75	SN. MARCOS
35	ENCARNACION DE DIAZ	76	SN. MARTIN DE BOLAÑOS
36	ETZATLAN	77	SAN MARTIN HIDALGO
37	EL GRULLO	78	SAN MIGUEL EL ALTO
38	GUACHINANGO	79	GÓMEZ FARIAS
39	GUADALAJARA	80	SN SEBASTIAN DEL OESTE
40	HOSOTIPAQUILLO	81	STA. MA. DE LOS ANGELES
41	HUEJUCAR	82	SAYULA

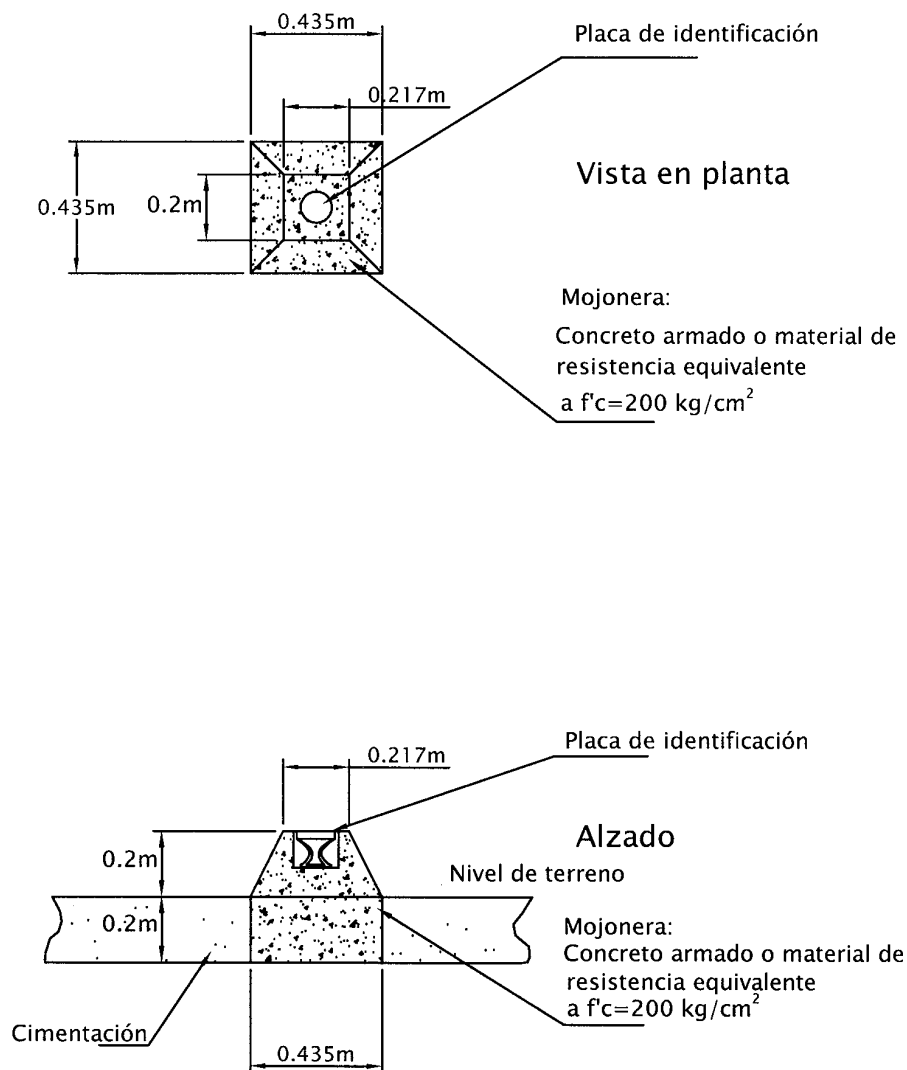
NO. DE MPIO.	NOMBRE DE MUNICIPIO	NO. DE MPIO.	NOMBRE DE MUNICIPIO
83	TALA	104	TOTATICHE
84	TALPA DE ALLENDE	105	TOTOTLAN
85	TAMAZULA DE GORDIANO	106	TUXCACUESCO
86	TAPALPA	107	TUXCUECA
87	TECALITLAN	108	TUXPAN
88	TECOLOTLAN	109	UNIÓN DE SN. ANTONIO
89	TECHALUTA DE MONTENEGRO	110	UNIÓN DE TULA
90	TENAMAXTLAN	111	VALLE DE GUADALUPE
91	TEOCALTICHE	112	VALLE DE JUAREZ
92	TEOCUITATLAN DE CORONA	113	SN. GABRIEL
93	TEPATITLAN	114	VILLA CORONA
94	TEQUILA	115	VILLA GUERRERO
95	TEUCHITLAN	116	VILLA HIDALGO
96	TIZAPAN EL ALTO	117	CAÑADAS DE OBREGON
97	TLAJOMULCO DE ZUÑIGA	118	YAHUALICA DE GLEZ. G.
98	TLAQUEPAQUE	119	ZACOALCO DE TORRES
99	TOLIMAN	120	ZAPOPAN
100	TOMATLAN	121	ZAPOTILTIC
101	TONALA	122	ZAPOTITLAN DE VADILLO
102	TONAYA	123	ZAPOTLAN DEL REY
103	TONILA	124	ZAPOTLANEJO

Anexo 10

Diseño de la placa de identificación para vértices del Límite Municipal del Estado de Jalisco

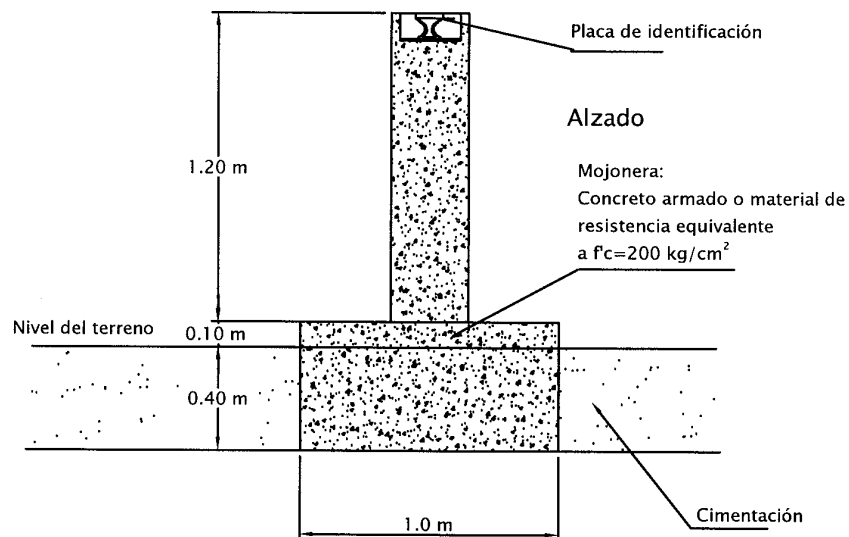
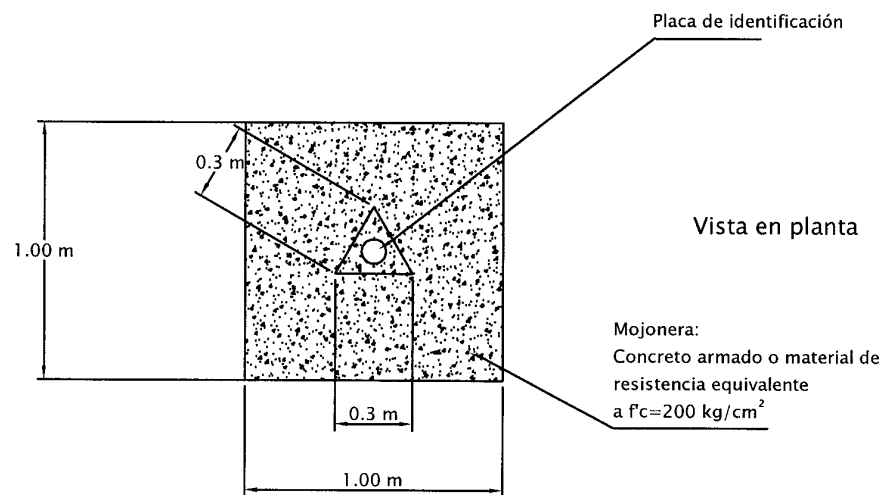


Monumento tipo "D" para vértices del Límite Municipal (en zona urbana)

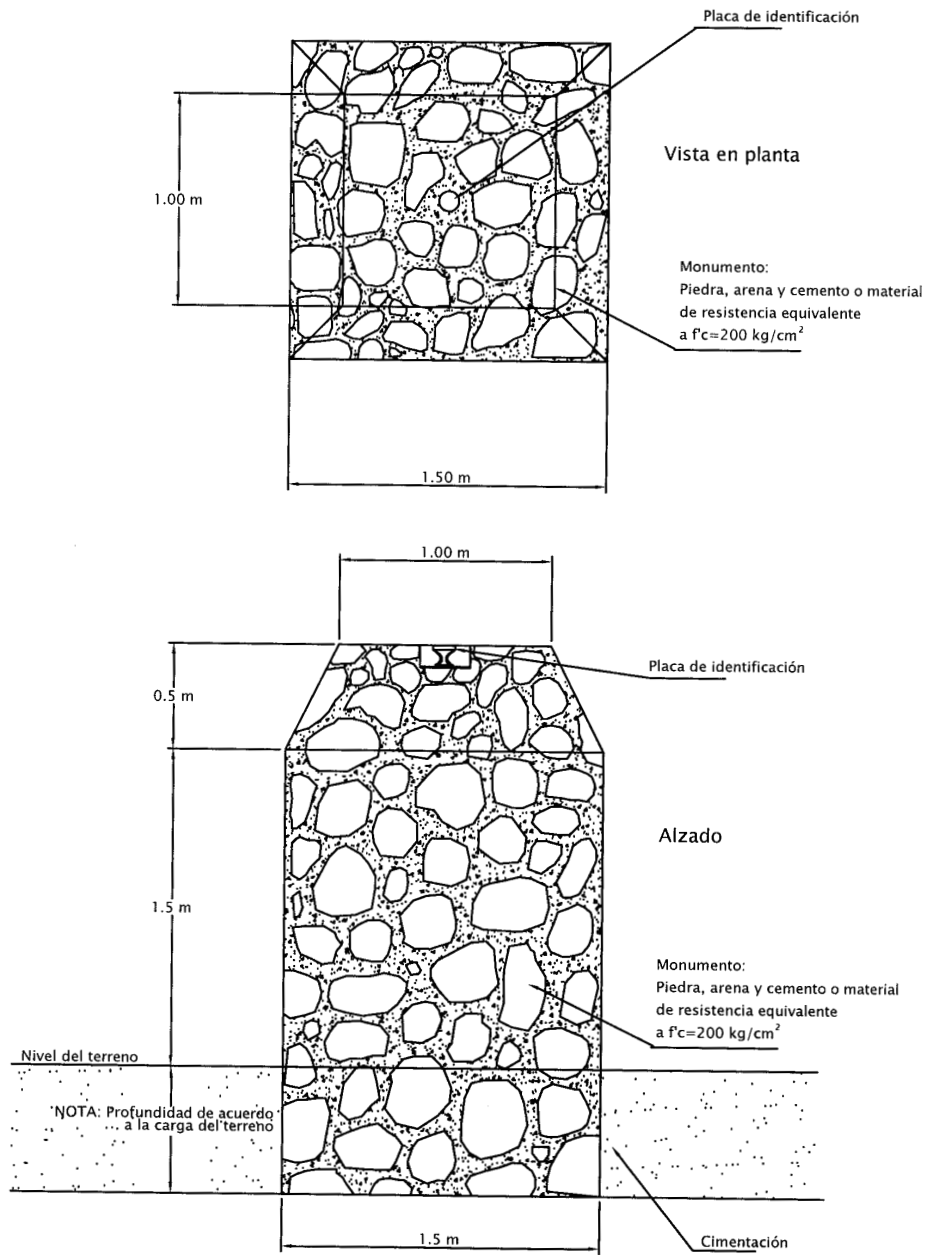


Anexo 11-2

Monumento tipo "E" para vértices del Límite Municipal (en zona urbana)

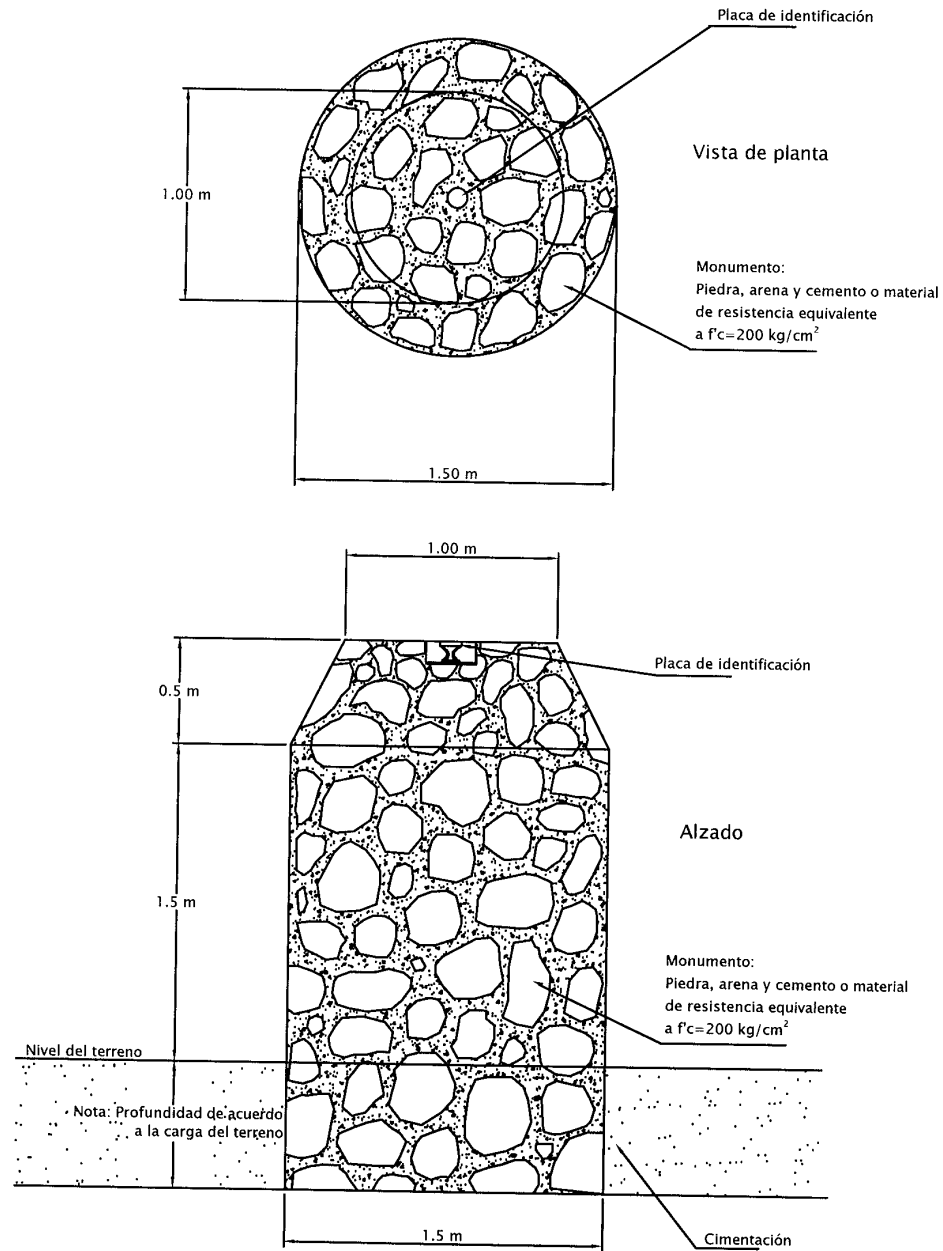


Monumento tipo "F" para vértices del Límite Municipal (en zona rural)



Anexo 12-2

Monumento tipo "G" para vértices del Límite Municipal (en zona rural)



GLOSARIO

A.

Achatamiento:

Disminución de volumen que presenta en los polos un modelo esférico teórico que representa la Tierra. Nota: Su valor es la relación de la diferencia del radio ecuatorial (o semieje mayor) y el radio polar (o semieje menor) al radio ecuatorial.

Medida del achatamiento de una elipse. Un círculo tiene cero de achatamiento. El achatamiento del elipsoide WGS-84 es aproximadamente $1/298.257223563 = .00335281066474$.

Actualización Cartográfica:

Proceso de revisión y modificación de la información gráfica y temática, con el fin de que la cartografía recoja los cambios habidos en el tiempo en el territorio que representa.

Aerofotogrametría:

Ver **Fotogrametría Aérea**

Aerotriangulación:

Triangulación que se realiza a partir de series de fotografías aéreas verticales. Sinónimo complementario: fototriangulación, triangulación fotográfica.

Ajuste:

Proceso de determinar y aplicar correcciones a observaciones con el fin de reducir errores en un ajuste de red.

Ajuste libre:

Realización de un ajuste de red en el que no hay puntos de control (coordenadas) fijos. El ajuste de red utiliza puntos de control fijos interiores.

Ajuste Fijo:

Tipo de ajuste que se realiza a una red en el que se utilizan puntos de control fijos para definir sistemas de coordenadas.

Ajuste local calibrado:

La definición de un ajuste local utiliza la definición del sistema de coordenadas existente junto con una transformación de corrección. Con ello se logra la mejor adaptación de los datos GPS de un área concreta (o ubicación).

Ajuste/tiempo de elevación:

Periodo durante el cual un satélite es visible. Esto es, que tiene un ángulo de elevación sobre la elevación oculta.

Ajuste de la red:

Procedimiento en el cual se someten las observaciones y parámetros de una red geodésica a una compensación de errores.

Ajuste vertical:

Ajuste de red que sólo tiene observaciones y coordenadas verticales.

Alineación:

Acción y efecto de poner cosas o determinar una línea sobre un terreno mediante una visual, un rayo luminoso o cualquier otro procedimiento.

Alineación vertical:

Acto de alinear la antena o instrumento a lo largo de una línea vertical (plomada) perpendicular a la superficie equipotencial del campo gravitatorio de la Tierra.

Almanaque:

Archivo que contiene información sobre la órbita de todos los satélites, correcciones horarias y parámetros de retraso atmosférico.

Almanaque astronómico:

Publicación periódica de coordenadas astronómicas, útiles para la navegación, contiene menos información que una efeméride, y los valores son generalmente proporcionados con menor precisión.

Altimetría:

Determinación de las cotas de los diferentes puntos del terreno, con respecto al plano horizontal de comparación, el cual, aunque puede ser tomado a una altura arbitraria, en general se relaciona con el plano horizontal teórico formado por el nivel medio del mar (NMM).

Altitud:

Distancia vertical sobre el elipsoide o geoide. Siempre se almacena como altura sobre el elipsoide (ASE) en el receptor GPS pero puede visualizarse en pantalla como ASE o como altura sobre el nivel medio del mar (SNMM).

Altitud ortométrica:

Distancia entre un punto en el terreno con respecto al geoide, medida a lo largo de la vertical del lugar. Generalmente se denomina elevación.

Altura:

Distancia vertical de un punto a un plano horizontal de referencia.

Altura de antena:

Altura del centro de fase de la antena GPS sobre el punto que está siendo observado.

Altura del instrumento:

Altura del centro del eje de muñones de cualquier instrumento topográfico sobre el punto que está siendo observado.

Altura elipsoidal:

Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre con respecto a la superficie del elipsoide de referencia. Ésta no es equivalente a la elevación sobre el nivel medio del mar (SNMM).

Altura geoidal:

Distancia del geode (NMM) sobre o por debajo del elipsoide de referencia. También se conoce como separación geoidal y ondulación geoidal.

Altura ortométrica:

Distancia entre un punto de la superficie terrestre y la superficie del geode, medida a lo largo de la línea de la plomada, llamada también altura sobre el nivel del mar.

Altura SNMM:

Altura referida sobre el nivel medio del mar.

Altura media de la superficie del océano en todas las etapas de marea. Utilizado como referencia para las elevaciones.

Ambigüedad:

Incertidumbre por un número arbitrario de ciclos.

Número entero de ciclos desconocido, de la fase portadora reconstruida, contenido en un conjunto de medidas continuas. El receptor cuenta las ondas de radio (entre el satélite y la antena) con un nivel de precisión alto. No obstante, el receptor no tiene información del número de ondas que se envían al satélite en el momento en que empezó a contar. Este número de longitudes de onda desconocido entre el satélite y la antena, es la ambigüedad. También se conoce como desviación del entero.

Ambigüedad del entero:

Número de ciclos completos de una pseudodistancia de fase portadora entre el satélite GPS y el receptor GPS.

Amojonamiento:

Marcar los límites de una finca o terreno con mojoneras.

Anchura de banda:

Extensión del espectro o gama de las frecuencias comprendidas en una banda.

Angulo Cartográfico:

Ángulo entre el norte de la cuadrícula en una proyección cartográfica y el meridiano de longitud en un punto dado. También conocido como convergencia.

Angulo de elevación:

Ángulo del satélite sobre el horizonte, medido de 0 a 90°.

Anomalía verdadera:

Distancia angular, medida en el plano orbital desde el centro de la Tierra (Foco ocupado) desde el perigeo a la situación actual del satélite (Cuerpo Orbital).

Antena GPS:

Elemento del receptor GPS que transforma las ondas electromagnéticas recibidas de los satélites en corriente eléctrica.

Apagón:

(Ver **Pérdida de ciclo**)

APC (Centro de fase de la antena):

Centro electrónico de la antena. El centro de fase de una antena es el lugar físico de ésta donde las señales crudas GPS son observadas y, en consecuencia, el punto cuya posición será determinada. Por eso, para lograr las coordenadas de una marca del terreno, deben encontrarse ambos sobre la misma vertical (antena centrada) y medirse la distancia entre ambos a fin de incorporar este dato al procesamiento.

Apogeo:

Punto de una órbita geocéntrica en el que la distancia geométrica desde el centro de la Tierra es máxima.

Apoyo Terrestre (topográfico):

Puntos de control cuya posición relativa es obtenida por mediciones directas o indirectas sobre el terreno, sus valores están referidos a un origen de ejes identificados como (x, y, z) conocidos también como ejes de coordenadas.

Archivos crudos:

Conjunto de datos estructurados que no han sido procesados o tratados.

Área de alto desarrollo:

Área útil o construable, es la resultante de sustraer a la superficie neta urbanizable la suma de las áreas de cesión.

Argumento de latitud:

Suma de la anomalía verdadera y el argumento del perigeo.

Argumento de Perigeo:

Angulo o arco desde el nodo ascendente al cuerpo en órbita en su mayor aproximación al foco o punto de perigeo, medido en el foco de una órbita elíptica, en el plano orbital en la dirección del movimiento del cuerpo en órbita.

AS (Siglas en inglés que significan Anti-espionaje):

Característica que permite que el Departamento de Defensa de Estados Unidos pueda transmitir códigos Y en lugar de códigos P. La finalidad del código Y es que sólo puede ser utilizado por usuarios autorizados (principalmente militares). El antiespionaje se utiliza junto con la disponibilidad selectiva para no permitir que los usuarios civiles tengan acceso total al sistema GPS.

Atributo:

Rasgos de características en un Sistema de Información Geográfica (SIG) o un paquete de GeOMETRÍA de COordenadas (COGO). Cada característica identificable tiene atributos. Un atributo común de todas las características topográficas es la posición geográfica.

Ayuda doppler:

Estrategia de procesamiento de una señal que emplea un desplazamiento doppler medido para ayudar al receptor a seguir suavemente la señal GPS. Permite una medición más precisa de la velocidad y la posición.

AZIMUT:

Ángulo que forma una línea con la dirección Norte-Sur, medida de 0° a 360° en el sentido de las manecillas del reloj.

Azimut geodésico:

Angulo determinado por la tangente a la línea geodésica en el punto de observación y el meridiano elipsoidal que pasa por el mismo, medido en el plano perpendicular a la normal del elipsoide del observador en el sentido de las manecillas del reloj a partir del norte.

B.**Banco de nivel de precisión:**

Puntos de control vertical localizados sobre estructuras bien identificadas en el terreno mediante monumentos de concreto y una placa metálica, cuya elevación en metros está referida a la red mareográfica que determina el nivel medio del mar.

Banda de frecuencia:

Margen continuo del espectro entre dos frecuencias limítrofes, caracterizado por una propiedad común a las frecuencias que comprende.

Banda del espectro:

Señal GPS recibida posee una banda ancha, señal débil (-160 dBW). Esto se produce al modular la señal de banda L con un código PRN para propagar la energía de la señal por un ancho de banda mucho mayor que el ancho de banda de información del satélite. Esto permite que los receptores reciban todos los satélites con claridad y provee resistencia al ruido y a la trayectoria múltiple.

Banda ancha:

Combinación lineal de observaciones portadoras de fase L1 y L2 (L1 - L2). Es útil por su longitud de onda baja (86,2 cm.) y por su capacidad para localizar ambigüedades de entero en líneas base largas.

Banda estrecha:

Combinación lineal de observaciones de fase portadora L1 y L2 (L1 + L2) que resulta útil para cancelar efectos ionosféricos de los datos de línea base capturados. La longitud de onda eficaz de la banda estrecha es 10.7 centímetros.

Banda L:

Banda de radio-frecuencias que se extiende desde los 390 MHz hasta (nominalmente) los 1550 MHz. Las frecuencias portadoras del GPS (1227.6 Mhz y 1575.42 MHz) pertenecen a esta banda.

Base de datos alfanumérica:

Base de datos que contiene atributos de los objetos espaciales.

Base de datos geográficos:

Representación o modelo de la realidad territorial. Contiene datos sobre posición, atributos descriptivos, relaciones espaciales y tiempo de las entidades geográficas, las

cuales son representadas mediante el uso de puntos, líneas, polígonos, volúmenes o también por medio de celdas.

Base nivelante (Plataforma nivelante):

Dispositivo de centrado utilizado para el montaje de antenas GPS y otros instrumentos topográficos.

Baudio:

Unidad de velocidad de transferencia de datos (desde un dispositivo digital binario a otro), utilizada cuando se describen comunicaciones en serie.

Bit:

Unidad mínima de información de la memoria, equivalente a un "si" o un "no" binarios. La unión de 8 bits da lugar a un byte.

Bps (bits por segundo):

Unidad de transmisión de datos, empleada principalmente en referencia a módems o comunicaciones de red.

Byte:

Unidad de información, compuesta de 8 bits consecutivos. Cada byte puede representar, por ejemplo, una letra.

C.

CAD:

Dibujo asistido por computadora.

Calibración:

Término utilizado para describir todos los parámetros de transformación que se calculan. Esta puede incluir una proyección, una transformación de datum, un ajuste horizontal, y un ajuste vertical.

Calibración local:

Proceso en que se calculan parámetros con el fin de establecer la relación entre las posiciones WGS-84 (latitud, longitud y altura elipsoidal) determinadas por observaciones GPS, y las coordenadas conocidas locales definidas por una proyección cartográfica y elevaciones SNMM. Los parámetros se utilizan para generar coordenadas de cuadrícula local a partir de WGS-84 (y viceversa) en tiempo real en el campo con métodos topográficos RTK.

Cambio PDOP:

Valor PDOP con el que un receptor cambia de calcular posiciones 3D a calcular posiciones 2D (usado sólo en modo Auto 2D/3D).

Canal:

Banda de radio frecuencias, asignada a un emisor. Un canal de un receptor GPS consta de los circuitos necesarios para sintonizar la señal de un solo satélite GPS.

Hardware de recepción que se requiere para asegurar un satélite. Hace las medidas de rango y colecta los datos de otros satélites.

Canal de conmutación lenta:

Canal de un receptor GPS de seguimiento en secuencia que conmuta con demasiada lentitud, por lo que no permite la recuperación continua del mensaje de datos.

Canal de conmutación rápida:

Canal simple que muestra rápidamente varias distancias de satélites. "Rápida" significa que el tiempo de conmutación es lo suficientemente corto (de 2 a 5 milisegundos) como para recuperar el mensaje de datos.

Canal multiplexor:

Canal de un receptor GPS que puede ser utilizado en secuencias a través de varias señales de satélites.

Característica:

Objeto físico o ubicación de un evento. Una característica puede ser un punto (un árbol o un accidente de tráfico), una línea (una carretera o un río), o un área (un bosque o una zona de estacionamiento)

Cargar:

Transferir archivos desde una computadora pequeña o portátil a una grande o anfitrión. Ejemplos son la transferencia de archivos de un colector de datos a una PC o de un PC a una computadora central.

Cartas:

Representaciones sobre un plano, de grandes extensiones de la superficie terrestre, en los que figuran islas, costas, mares, profundidades, alturas, etc., obtenidos por procedimientos especiales, debidos a la curvatura de la Tierra.

Cartografía:

Representación en cartas de la Información Geográfica.

Cenit:

Punto del cielo directamente sobre la cabeza del observador.

Cenit geodésico:

Punto de intersección con la esfera celeste de una línea que pasa por el centro de la Tierra y el lugar considerado sobre el terreno, prolongada sobre el horizonte.

CEP:

Ver **Error Circular Probable**

Cierre:

Acuerdo entre las partes medidas y las partes conocidas de una red.

Cifras significativas:

Es el número de dígitos que se anotan dependiendo de la exactitud buscada. Son todos aquellos dígitos positivos (verdaderos) más una que es estimado (dudoso) y por lo tanto cuestionable. Si en la cantidad 37.824 los tres primeros dígitos son verdaderos y los

dos últimos dudosos, esa cantidad se debe expresar en cuatro cifras significativas, y por lo tanto será 37.82

Cinemático en tiempo real:

Método de topografía con GPS en tiempo real que utiliza tiempos de ocupación cortos ("parar y seguir"), mientras se mantiene el enganche de un mínimo de 4 satélites. Este método requiere de vínculo inalámbrico de datos entre los receptores base y móvil.

CMR (Compact Measurement Record - Registro compacto de medición):

Mensaje de medición de satélite que emite el receptor base y es utilizado por los levantamientos cinemáticos en tiempo real (RTK), con el fin de calcular un vector de línea base exacto entre la base y el móvil.

Código:

Ruido pseudoaleatorio (PRN) modulado en las señales portadoras del GPS.

Las mediciones de código, son la base del posicionamiento y navegación con GPS. El código también se utiliza en conjunción con las mediciones de fase portadora con el fin de obtener soluciones de línea base con calidad topográfica más precisa.

Código C/A (de aproximación / adquisición):

Código de ruido pseudoaleatorio (PRN) modulado en una señal L1 GPS. Este código ayuda a que el receptor calcule la distancia desde el satélite. No está clasificado y está disponible para utilizarse en aplicaciones civiles.

Código P:

Código de precisión transmitido en las frecuencias L1 y L2, y está codificado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD).

Código pseudo-aleatorio:

Señal con propiedades similares a las del ruido pseudo-aleatorio. Es un patrón muy complicado pero repetido de "unos" y "ceros".

Código Y:

Información contenida en el código P adicionalmente codificada. Los satélites transmiten el código Y en lugar del código P cuando el antiespionaje está habilitado.

Componentes ortogonales:

Las componentes ortogonales de un vector F y conociendo el módulo del vector y el ángulo que forma con alguno de los ejes son:

$$F_y = |F| \cos \alpha$$

$$F_x = |F| \sin \alpha$$

Constelación de satélites:

Conjunto específico de satélites usados para calcular posiciones para 2D y 3D. Ver **NAVSTAR**

Control geodésico:

Referencia elíptica que representa al geoide y a los datos de control horizontal y vertical, que toma en consideración el tamaño y la forma de la Tierra.

Control horizontal/Control vertical:

Posiciones de puntos de control usados como base para los levantamientos de detalle. Ver **Punto de control horizontal/vertical**.

CORS (Continuously Operating Reference Stations - Estación de Referencia de Observación Continua):

Red de NGS (National Geodetic Survey) constituida por puntos fiduciales, de los cuales se pueden propagar coordenadas en levantamientos geodésicos de GPS., así como calcular órbitas. Ver **Fiducial**.

Coordenadas:

Cada una de las magnitudes que determinan la posición de un punto en un sistema de referencia.

Coordenadas tridimensionales - centradas en la Tierra (ECEF):

También llamadas "Earth Centered, Earth Fixed (ECEF)" (centradas en la Tierra, fijas en la Tierra), éste es el sistema de coordenadas tridimensional utilizado para el posicionamiento del satélite. El origen de este sistema es el centro de la masa de la Tierra. La dirección **X** es el meridiano de Greenwich (longitud 0°), la dirección **Y** es 90° de longitud este, y la dirección **Z** el eje rotacional norte de la Tierra. La versión actual GPS de este sistema se llama WGS84, mientras que antes de 1978 la versión utilizada era la WGS72.

Coordenadas fijas:

Coordenadas de punto que no se mueven cuando se realiza un ajuste de red.

Coordenadas geodésicas:

Valores de la latitud y longitud geodésicas y altura elipsoidal que definen la posición de un punto sobre la superficie terrestre con respecto al elipsoide de referencia. También llamadas coordenadas elipsoidales.

Coordenadas geográficas:

Cada uno de los valores de latitud y longitud que indican la situación relativa de un punto sobre la superficie de un globo.

Coordenadas rectangulares:

Sistema espacial de coordenadas cuyos ejes X, Y y Z son ortogonales entre sí y tienen su origen en el centro del elipsoide.

Coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator):

Ver **Proyección UTM**

Corrección diferencial (GPS, DGPS diferenciales):

Proceso de corrección de posiciones GPS en una zona desconocida con datos capturados simultáneamente en una posición conocida (la estación base). La corrección diferencial generalmente se aplica a receptores que utilizan técnicas del código de posicionamiento C/A. Si se utilizan radios, el proceso de corregir diferencialmente la ubicación de un receptor respecto a la de otro, puede hacerse en post-procesamiento o en tiempo real.

Corrección de fase de antena:

El centro de fase de una antena GPS no es un punto físico o estable. Este centro cambia en función de la dirección de la señal de un satélite. Gran parte de esta variación depende de la elevación del satélite. Al modelar esta variación del centro de fase de la antena, se permite el empleo de diversos tipos de antena en un único levantamiento. Las correcciones de centro de fase de antena, no son tan críticas cuando se usan dos antenas iguales, ya que se cancelan los errores idénticos que compartan.

Corrección Geométrica:

Ajuste de la geometría de una imagen digital para su escalado, rotación, y corrección de otras distorsiones espaciales. También se puede considerar como la eliminación de los errores geométricos de una imagen, de tal manera que esté de acuerdo con un determinado sistema de coordenadas. Esto implica la creación de una nueva imagen digital por remuestreo de la imagen original.

Corrección Molodensky:

Corrección que se aplica para reducir las mediciones del geoide al elipsoide.

Corrección troposférica:

Corrección aplicada a la medida de un satélite con el fin de corregir el retraso ionosférico.

Cota:

Cifra que representa la altitud de un punto con respecto a la superficie del nivel de referencia.

Covarianza:

Medida de la correlación de errores entre dos observaciones o entre cantidades derivadas. También se refiere a un término fuera de la diagonal (es decir, no a una varianza) de la matriz varianza-covarianza.

Croquis:

Representación grafica sin escala de cualquier objeto. (Boceto)

Crudo binario:

Archivo sin proceso que contiene códigos y caracteres que sólo pueden ser utilizados por tipo específico de software. Los más comunes son los archivos ejecutables, gráficos y documentos con formato.

Cuadrícula:

Sistema de Referencia basado en una malla cuadrada, que se utiliza reglamentariamente en la cartografía oficial de un país.

Curvas de nivel:

Líneas que unen puntos de igual elevación en un terreno, referidas al nivel del mar.

CH.**Chip:**

Pequeño circuito electrónico integrado utilizado para realizar una función específica. Es también el intervalo de tiempo requerido para la transmisión de cada 0 ó 1 en la secuencia pseudo-aleatoria.

D.**Datos crudos o brutos GPS:**

Datos GPS que no han sido procesados o corregidos diferencialmente.

Datum geodésico:

Modelo matemático diseñado para que ajuste lo mejor posible parte del geoide o todo él. Se define por un elipsoide y se relaciona con un punto de la superficie topográfica para establecer el origen del datum. Esta relación se puede definir por seis cantidades: la latitud y longitud geodésica y la altura del origen, las dos componentes de la deflexión de la vertical en el origen y el azimut geodésico de una línea de dicho origen a cualquier punto.

Datum horizontal:

Punto de referencia geodésico para los levantamientos de control horizontal, del cual se conocen los valores: latitud, longitud y azimut de una línea a partir de este punto y los parámetros del elipsoide de referencia. Mientras que el uso del elipsoide como referencia para alturas es impráctico, para las coordenadas horizontales, latitud y longitud, es amplio.

Datum vertical:

Cualquier superficie nivelada (por ejemplo el Nivel Medio del Mar) que se toma como superficie de referencia a partir de la cual se calculan las elevaciones. Usualmente se escoge el geoide, el cual es la superficie equipotencial del campo gravitacional terrestre que mejor se aproxima al nivel medio del mar. Las alturas referidas al geoide, se llaman alturas ortométricas (H), y son las que usualmente se encuentran representadas en las cartas topográficas. Si el geoide es reemplazado por un elipsoide biaxial, se puede definir la altura elipsoidal (h), también llamada altura geométrica.

Deflexión de la vertical:

Ángulo entre la normal al elipsoide y la vertical. A veces se le llama error de estación. Este ángulo tiene magnitud y dirección y normalmente se resuelve en dos componentes: una en el meridiano (e) y otra en el primer vertical (n). La deflexión para cualquier punto es arbitraria en función de la arbitrariedad del datum geodésico, dependiendo del elipsoide y el método de establecimiento del datum usado.

Delimitación:

En el marco de este documento: es el procedimiento que se emplea en la definición del lindero de un terreno cualquiera, a través de una descripción verbal, gráfica o documental, contenida en un acuerdo, tratado o decreto que se tiene que transformar al terreno para conocer la ubicación del límite.

Demarcación:

Passar al terreno lo más exacto posible, las líneas del límite, según se define en el documento de delimitación.

Desajuste horario:

Diferencia constante en la hora de lectura entre dos relojes. En GPS, generalmente se refiere al desajuste entre los relojes de los satélites y el reloj del receptor del usuario.

Desplazamiento doppler:

Ver **Efecto Doppler**

Desviación de reloj:

Diferencia entre la hora indicada por el reloj y la hora universal verdadera.

Desviación estándar de la altura elipsoidal:

Medida de la dispersión de las mediciones repetidas de observación para altura elipsoidal y sus covarianzas comunes a los componentes de la latitud y longitud.

Desviaciones estándar de la latitud:

Medida de la dispersión de las mediciones repetidas de observación para longitud y sus covarianzas comunes a los componentes de latitud y altura elipsoidal.

DGPS:

Ver **Corrección Diferencial (GPS, DGPS diferenciales)**

Día juliano:

Día solar medio correspondiente a una escala de tiempo que comenzó a contarse a partir del mediodía de Greenwich, el día 1 de enero del año 4713 A. de C., iniciando con el día cero y continuando ininterrumpidamente hasta la actualidad. También: número correspondiente al día en la escala precedente. Se le denomina también fecha, dato o época juliana.

Diapositiva:

Impresión fotográfica positiva hecha sobre una base transparente (acetato) con estabilidad dimensional para propósitos fotogramétricos.

Dibujo del cielo:

Dibujo polar que muestra las trayectorias de los satélites visibles en el intervalo de tiempo para el que se ha seleccionado el gráfico. La elevación del satélite se reproduce en la dimensión radial y el azimut se muestra en la dimensión angular. El resultado representa la trayectoria del satélite tal como se le plantea a un observador que mire hacia abajo desde un lugar directamente por encima del punto topográfico.

Diferenciación doble:

Método aritmético de diferenciación de fase portadora medida simultáneamente por dos receptores que rastrean los mismos satélites. Este método elimina los errores del satélite y los errores horarios.

Diferenciación GPS:

Ver **Corrección diferencial (GPS, DGPS diferenciales)**

Digitalización:

Convertir una representación analógica en una representación digital, directamente manejable por una computadora.

Dilución de precisión (DOP):

Coefficientes que caracterizan la influencia de la geometría de la constelación GPS observada en una estación. Estos coeficientes varían con el tiempo, al variar la posición de los satélites observados o al cambiar algunos de ellos. Valores DOP elevados, significan grandes errores en la posición calculada a partir de las pseudodistancias.

Dilución de la precisión geométrica (GDOP.- Geometric Dilution of Precision):

Medida de la calidad de una constelación geométrica para soluciones de tiempo y de posición.

Dilución de precisión de posición (PDOP.- Position Dilution of Precision):

Cifra sin unidades que expresa la relación entre el error en la posición del usuario y el error en la posición del satélite. Indica el momento en que la geometría del satélite puede facilitar los resultados más exactos. El mejor tiempo para capturar datos se selecciona basado en informes y gráficos que muestran la PDOP.

Disponibilidad:

Número de horas diarias que un lugar en particular dispone de satélite suficientes (sobre el ángulo de elevación especificado y menor que el valor PDOP especificado) para hacer una fijación de posición.

Disponibilidad Selectiva (S/A.- Selective Availability):

Degradación introducida deliberadamente por el sector de control de GPS, controlada a través del Plan Federal de Radionavegación de EEUU, para reducir la precisión en los posicionamientos con GPS. La degradación se produce al introducir modificaciones en la información contenida en el mensaje de Navegación correspondiente al estado de los osciladores atómicos de los satélites, parámetros orbitales de la constelación e incremento en el ruido de la fase.

Distanciómetro electrónico:

Instrumento topográfico que sirve para medir distancias electrónicamente.

Distancia:

Separación entre dos puntos cualesquiera.

Distancia de cuadrícula:

Se expresa en coordenadas de la proyección del mapa.

Distancia horizontal:

La calculada horizontalmente a partir de la elevación de dos puntos.

Distancia inclinada:

La que se obtiene en el plano paralelo a la diferencia vertical (pendiente) entre los puntos.

Distribución de frecuencia:

Tamaño y dispersión de un conjunto de datos. Se muestra gráficamente en histogramas.

Dobles diferencias:

Método aritmético de diferenciación de fase portadora medida simultáneamente por dos receptores que rastrean los mismos satélites. Este método elimina los errores del satélite y los errores horarios.

Doble frecuencia:

Tipo de receptor que utiliza señales L1 y L2 de satélites GPS. Un receptor de doble frecuencia puede calcular fijos de posición más precisos en distancias más largas y bajo condiciones adversas al lograr compensar los retrasos ionosféricos.

DOP:

Ver **Dilución de Precisión**.

Dos bandas L1/L2:

Ver **L2 Portadora y Doble frecuencia**.

E:**Ecuador celeste:**

Circunferencia máxima en la esfera celeste en la que su plano es perpendicular al eje de la Tierra. Sinónimo complementario: Ecuador equinoccial.

Efecto Doppler:

Cambio de frecuencia aparente de una señal recibida debido al índice de cambio del rango entre el transmisor y el receptor.

Efemérides:

Conjunto de datos que describen la posición de un objeto celeste en función del tiempo. Todos los satélites GPS transmiten periódicamente las efemérides de emisión que contienen las posiciones previsibles en el futuro próximo, cargadas por el segmento de control. Los programas de posprocesamiento también pueden utilizar efemérides precisas que describen las posiciones exactas de un satélite en el pasado.

Elevación:

Distancia vertical sobre (o por debajo) del geoide o del nivel medio del mar.

Elipse de error:

Figura cuyos parámetros señalan aspectos de la precisión de la posición de un punto después de haberse realizado un ajuste por mínimos cuadrados. Su semieje mayor significa en módulo y orientación el máximo error estándar y el semieje menor, el mínimo.

Elipsoide:

Cuerpo geométrico que se aproxima en mayor medida a la forma real de la Tierra.

Elipsoide local:

Elipsoide especificado por un sistema de coordenadas. Las coordenadas WGS-84 se transforman primero a este elipsoide, antes de convertirse a coordenadas de la cuadrícula.

Elipsoide de referencia:

Elipsoide de revolución usado como superficie de referencia para los cálculos geodésicos.

Época:

Intervalo de medición de un receptor GPS, que varía en función del tipo de levantamiento.

Error:

Diferencia entre el valor medido de una cantidad y su valor verdadero.

Error circular probable (CEP):

Medida estadística de precisión horizontal. El valor CEP se define como un círculo de un radio específico que comprende el 50% de los puntos de datos. Así pues, la mitad de los puntos de datos se encuentran dentro de un círculo CEP bidimensional y la otra mitad se encuentra fuera del círculo.

Errores de cierre:

Diferencias entre las posiciones calculadas y las conocidas. De típico uso en poligonales, nivelaciones, observaciones gravimétricas, etc. En las observaciones GPS, se producen errores de cierre de coordenadas luego de medirse una serie de vectores sucesivos.

Error estándar (sigma):

Concepto equivalente al de EMC.

Error de paridad:

Un mensaje digital se compone de unos y ceros. La paridad consiste en una suma de un bit dentro de la unidad de una palabra. Un error de paridad se produce cuando se cambia uno de los bits de forma que la paridad calculada en la recepción del mensaje es diferente que la de la transmisión del mismo.

Error medio cuadrático (EMC):

Definido matemáticamente como la raíz cuadrada del cociente entre la suma de los cuadrados de los errores aleatorios y el número de errores menos uno, se minimiza con una solución por el método de los mínimos cuadrados. Él da una medida estadística de la dispersión de las posiciones calculadas en torno a la "posición mejor ajustada". A menor EMC mayor precisión.

Error probable esférico (SEP):

Medida estadística de la precisión 3D. El SEP es el valor que define el radio de una esfera que contiene la mitad de los puntos dados.

Errores por trayectoria múltiple (Multipath):

Conocido también como error multisenda, es un error de posicionamiento que resulta de la interferencia entre ondas de radio que han viajado entre el trasmisor y el receptor por dos caminos con longitudes eléctricas diferentes. Ver **Trayectoria Múltiple**.

Errores instrumentales:

Son todos aquellos que resultan de cualquier imperfección en la fabricación, ensamble y ajuste de los instrumentos, así como del movimiento de sus partes.

Errores naturales:

Todos aquellos errores imputables a los cambios ambientales, que producen variaciones en las condiciones físicas en las que fue calibrado un instrumento o que no permiten el correcto manejo del mismo.

Escala:

Concepto fundamental en las representaciones gráficas, bien sean cartas, mapas, planos, croquis u otras gráficas. Se define en forma de razón, fracción o correspondencia, como la relación existente entre la medida real del terreno y la del dibujo. Se puede expresar mediante la siguiente expresión:

Escala = medida del terreno / medida del plano, o T / P o T: P

Escala de vuelo:

Relación que existe entre la altura de la cámara fotogramétrica y la distancia focal de la misma, por lo cual se clasifica la escala de vuelos en altos, medios y bajos.

Escáner fotogramétrico:

Aparato que examina sucesivamente las diferentes partes de una figura o de una forma y convierte las señales analógicas en digitales.

Estación:

Punto del terreno, a menudo indicado por una señal, donde se coloca el instrumento de observación para efectuar medidas topográficas o geodésicas

Estación de control (Estación base):

Estación de posición conocida con precisión, donde se ubica un equipo receptor, que da el control a las unidades establecidas en estaciones remotas, de la cual se derivan todas las demás posiciones desconocidas.

Estación de referencia de rastreo continuo:

Ver **CORS**.

Estaciones monitoras:

Grupo de estaciones mundiales que se utilizan en el segmento control GPS para supervisar los relojes de satélites y los parámetros orbitales. Los datos capturados aquí se envían a una estación maestra que controla y calcula correcciones. Estos datos se cargan en cada satélite por lo menos una vez al día mediante una estación de carga de datos.

Estación total:

Instrumento de medición topográfica, de precisión que funciona de manera electrónica.

Estático (levantamiento):

Ver **Levantamiento Estático**

Estático rápido (levantamiento):

Ver **Levantamiento Estático Rápido**.

Estereoscopio:

Instrumento óptico binocular con el que dos imágenes planas de un mismo objeto, tomadas desde puntos de vista diferentes, ofrece una sensación de imagen única en relieve.

Esferoide:

Elipsoide cuyo centro coincide con el centro de masa de la Tierra, cuyo potencial es numéricamente igual al del geoide.

Espectro de expansión:

Sistema en el que la señal transmitida se expande sobre una banda de frecuencia más amplia que la mínima anchura de banda necesaria para transmitir la información.

Espectro de frecuencia:

Distribución de las amplitudes de la señal como función de la frecuencia.

Exactitud:

Grado de aproximación de una magnitud a un valor libre de errores sistemáticos.

Excentricidad:

Distancia que media entre el centro de la elipse o de la hipérbola, y uno de sus focos.

Excentricidad de una elipse:

Proporción de la distancia entre el centro y un foco de la elipse y la longitud de su semieje mayor.

F.**Factor de escala:**

Multiplicador utilizado principalmente en los sistemas de proyección conformes para convertir distancias del elipsoide en distancias sobre el plano y viceversa. También se hace uso de un factor de escala cuando se refiere un punto expresado en un sistema a otro datum geodésico diferente, problema conocido como transformación de datum.

Falso Este, falso Norte:

Coordenadas relativas asignadas al origen de una proyección de mapa para evitar valores negativos.

Fase portadora:

Diferencia entre la señal portadora generada por el oscilador interno de un receptor y la señal portadora que llega del satélite.

Fiducial (Estación o punto):

Término que se aplica a aquellas estaciones GPS que colectan datos de forma continua y cuyos archivos digitales en RINEX2 pueden obtenerse electrónicamente a través de Internet.

Fijación en cualquier sitio:

Capacidad de un receptor para iniciar los cálculos de posición sin que se le den una localización aproximada ni una hora aproximada.

Firmware:

Dispositivo electrónico básico de un receptor GPS donde están codificadas las instrucciones relativas a las funciones del mismo e insertados los algoritmos de procesamiento de datos como partes integrales del circuito interno.

Fotogrametría:

Conjunto de métodos y de operaciones que permiten la confección de mapas y planos, incluyendo la determinación de la tercera dimensión, a partir de fotografías estereoscópicas. Sinónimo complementario: restitución fotogramétrica.

Fotografía Aérea:

Instantánea de la superficie terrestre o de cualquier otro cuerpo celeste tomada verticalmente o con un ángulo determinado desde un avión u otro vehículo espacial.

Fotografía aérea oblicua:

Aquella en la que la dirección del eje óptico de la cámara no es vertical.

Fotografía aérea vertical:

Aquella en la que la dirección del eje óptico de la cámara es aproximadamente vertical.

Fotogrametría aérea:

También denominada aerofotogrametría, utiliza fotografías aéreas. La cobertura fotográfica de un territorio se realiza mediante toma vertical, utilizando una escala de clisés que varía con la altura de vuelo y la distancia focal de la cámara.

Fotogrametría Analítica:

Se diferencia de la fotogrametría analógica en que el modelo espacial se reconstruye exclusivamente mediante programas informáticos que simulan dicha geometría.

Fotogrametría Analógica:

Determinación precisa de un objeto en el espacio, a partir de la utilización directa de fotografías aéreas formando modelos estereoscópicos, reconstruyendo el modelo espacial con sistemas ópticos o mecánicos.

Fotogrametría Digital:

Fotogrametría que utiliza como datos de entrada las fotografías aéreas previamente transformadas a formato digital, reconstruyendo el modelo espacial de forma numérica y digital. Los conceptos de tratamiento de imágenes digitales usados en teledetección cobran gran importancia.

Fotointerpretación:

Procedimiento que consiste en identificar los rasgos que aparecen en la fotografía e interpretar su significado.

Fotomapa:

Mapa realizado mediante la adición de información marginal, datos descriptivos y un sistema de referencia a una fotografía o conjunto de fotografías.

Frecuencia de la señal portadora (Carrier frequency):

Frecuencia de la salida fundamental no modulada de un transmisor de radio. La frecuencia de la señal portadora L1 del GPS es de 1,575.42 Mhz.

G.**Geodesia:**

Ciencia que determina la forma y dimensiones de la Tierra, así como el campo de gravedad asociado a ella. (Significado etimológico: Geos-Tierra, desia-división o medida). En su aspecto práctico conduce a las mediciones y cálculos necesarios para la determinación de coordenadas geográficas (astronómicas y geodésicas) así como alturas y datos de gravedad de puntos convenientemente elegidos y demarcados.

Geoide:

Superficie equipotencial de la Tierra, que coincide con el nivel medio del mar (NMM) sin perturbaciones y que se extiende de manera continua por debajo de los continentes. Es una aproximación a la forma real de la Tierra, la cual es difícil de describir matemáticamente debido a las irregularidades de las superficies locales y las variaciones en el lecho marino.

Geometría satelital:

Distribución de satélites GPS en la bóveda celeste, durante un posicionamiento GPS.

Geo-referenciación:

Acción o acto de asignar un código, clave, o un número, a algún elemento espacial, con base a un sistema de coordenadas geográficas que permiten su localización física en forma permanente.

GDOP:

Ver **Dilución de la Precisión Geométrica**.

Giga:

Prefijo denominado como mil millones, 10^9 (En el sistema inglés). El símbolo con que se representa es G.

GPS (Global Positioning System. - Sistema de Posicionamiento Global):

Es un sistema de posicionamiento basado en satélites, prevé información a nivel mundial, sobre el clima, tiempo u hora y posicionamiento las 24 horas del día.

Grado centígrado (°C):

Unidad de medida de temperatura sobre una escala original inventada por Anders Celsius (1701-44) en la cual el punto de fusión del hielo se considera a 0° y el punto de ebullición del agua está a 100°.

Grados de libertad:

Medida de la redundancia de una red.

Greenwich:

Lugar de Inglaterra donde se ubica el observatorio por donde pasa el meridiano de origen para medir la longitud geográfica y el tiempo universal.

GRS80:

Sistema de referencia geodésico de 1980 adoptado por la Asamblea General de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG, por sus siglas en Inglés) Ver

Sistemas de Referencia.**H.****Hectárea:**

Unidad de superficie equivalente a 10 000 m².

Hertz:

Unidad de frecuencia correspondiente a un ciclo por segundo. Se denomina también ciclo/segundo; su símbolo es Hz. La señal GPS tiene una frecuencia fundamental de 10.230.000 Hz.

Histograma:

Diagrama utilizado para representar una tabla de distribución de frecuencias agrupadas en diferentes intervalos de clase.

Hora GPS:

Medida horaria utilizada por el sistema **NAVSTAR** GPS.

Hora universal coordinada:

Ver **UTC**.

Humedad relativa:

Relación entre la cantidad de humedad del aire y la cantidad que el aire contendría a la misma temperatura y presión si estuviese saturado; suele expresarse en porcentaje.

Huso:

Sección de un globo limitado por dos meridianos o círculos máximos, el volumen esférico correspondiente se llama cuña. En la proyección UTM cada huso viene determinado por dos meridianos separados por una diferencia de longitud de 6 grados sexagesimales.

Huso Horario:

Porción de la superficie terrestre limitada por dos meridianos separados por 15 grados de longitud. La Tierra está dividida en 24 husos horarios.

I.

IERS (International Earth Rotation Service.- Marco de Referencia del Servicio Internacional de Rotación de la Tierra):

Establecido conjuntamente por la International Astronomical Union (IAU) y la International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) en 1988, tiene por misión proveer al mundo científico y a la comunidad técnica valores de referencia para los parámetros de orientación de la Tierra (EOP) que surgen al considerar el movimiento del polo y las variaciones de la velocidad de rotación de la Tierra. Para ello contribuyen técnicas espaciales geodésicas entre las que se incluye el GPS.

IGS (Internacional GPS Geodynamics Service.- Servicio Internacional Geodinámico GPS):

Auspiciado por la Asociación Internacional de Geodesia y basado en un conjunto de más de 200 estaciones de rastreo GPS distribuidas por todo el planeta, tiene por misión proveer productos GPS de alta calidad tales como efemérides precisas, parámetros de rotación de la Tierra, coordenadas y velocidades de las estaciones de rastreo e información de reloj de los satélites. Por otra, parte, se ocupa de monitorear las deformaciones de la Tierra sólida, tectónica de placas, el nivel del mar y el estado de la atmósfera.

Imagen digital:

Caracterización discreta de una escena formada por elementos multivaluados llamados píxeles, como tal puede estar formada por un conjunto de bandas, en cuyo caso se conoce como imagen digital multispectral.

Imagen de satélite:

Fotografía de la superficie terrestre obtenida de un satélite con el uso de sensores remotos.

Inclinación:

Ángulo entre el plano de la órbita de un cuerpo y algún plano de referencia, por ejemplo, el plano ecuatorial.

Información territorial:

Conjunto de datos, planos, mapas, y símbolos que identifican a las condiciones socioeconómicas, urbanísticas, ambientales y físicas del territorio.

Información geográfica:

Conjunto de datos, símbolos y representaciones organizados para conocer las condiciones ambientales y físicas del territorio nacional, la integración de éste en infraestructura, los recursos naturales y la zona económica exclusiva.

Intervalo de época:

Intervalo de medición utilizado por un receptor GPS; también se denomina ciclo.

Intervalo de registro:

Intervalo de tiempo entre registros sucesivos de datos GPS crudos en la memoria del receptor GPS. Por ejemplo, un intervalo de registro de 10 segundos indica que los datos crudos se guardan en memoria cada 10 segundos.

Ionosfera:

Zona de la atmósfera caracterizada por la presencia de partículas cargadas eléctricamente que la toman como un medio no homogéneo y dispersivo para las señales de radio.

ITRF (International Terrestrial Reference Frame.- Marco de Referencia Terrestre Internacional):

Sistema de referencia global obtenido por el Servicio Internacional de Rotación de la Tierra (**IERS**, por sus siglas en Inglés) a partir de una solución combinada que incluye observaciones captadas por diversas técnicas espaciales.

J.

K.

L.

L1 Portadora:

Banda L de emisiones electromagnéticas. Señal primaria radiada desde los satélites de la constelación **NAVSTAR**, con una frecuencia de 1575.42 MHz. Los receptores capaces de captar solamente esta frecuencia, se denominan receptores monofrecuencia.

L2 Portadora:

Banda L de emisiones electromagnéticas. Señal secundaria radiada desde los satélites de la constelación **NAVSTAR**, con una frecuencia de 1227.60 MHz. La portadora L2 permite eliminar el retardo ionosférico producido en la señal, por comparación con la portadora L1, en los receptores bifrecuencia.

Latitud:

Distancia angular entre un punto cualquiera de la esfera terrestre y el ecuador ya sea al norte o al sur. Se mide en grados. La latitud en el ecuador es de 0 grados y en los polos 90 grados.

Latitud geodésica:

Angulo formado por la normal al elipsoide en el punto de observación con el plano del ecuador elipsoidal. Se mide a partir de este último de 0° a 90° con un signo positivo en el hemisferio norte y negativo en el hemisferio sur.

Levantamiento estático:

Método de posicionamiento caracterizado por la ocupación simultánea de dos o más puntos durante un período suficientemente prolongado de tiempo mientras los receptores se mantienen estacionarios en tanto registran los datos, y post-procesarlos, con el fin de lograr precisiones inferiores al centímetro.

Levantamiento estático rápido:

Método de posicionamiento topográfico con GPS que utiliza **código P** o **Y** para capturar datos brutos GPS, que a continuación somete a post-procesamiento con el fin de lograr precisiones inferiores al centímetro.

Levantamiento cinemático:

Método de posicionamiento de fase continua que requiere sólo períodos muy cortos de colecta de datos en cada punto a posicionar.

Levantamiento semi-cinemático:

Método de posicionamiento relativo en el cual el receptor móvil permanece estacionario por varios segundos sobre cada punto y mantiene el contacto con los satélites mientras se desplaza.

Levantamiento geodésico:

Conjunto de procedimientos y operaciones de campo y gabinete destinados a determinar las coordenadas geográficas y elevaciones sobre el nivel de referencia elegido (según la Norma General) de puntos convenientemente seleccionados y demarcados sobre el terreno.

Levantamiento geodésico horizontal:

Conjunto de procedimientos y operaciones de campo y gabinete destinado a determinar las coordenadas geográficas de puntos sobre el terreno convenientemente elegidos y demarcados con respecto al Sistema ITRF92 época 1988.0.

Levantamiento Geodésico Vertical:

Comprenderán todas aquellas operaciones de campo dirigidas a determinar la distancia vertical que existe entre puntos situados sobre la superficie terrestre y sobre un nivel de referencia.

Límite:

La línea establecida, definida por delimitación, que representa una separación de autoridad y de influencia en una zona (de acuerdo al Decreto No. 19156).

Límite PDOP:

Parámetro del receptor que especifica un valor PDOP máximo para el posicionamiento.

Línea base GPS:

Medición tridimensional entre dos estaciones, en las que se han capturado y procesado datos GPS simultáneos con técnicas de diferenciación.

Línea base:

Posición de un punto relativa a otro punto. En topografía, es un vector dimensional entre las dos estaciones.

Líneas base redundantes:

Línea base observada de un punto que ya ha sido conectada a la red por otras observaciones. Una línea de base redundante puede ser una reobservación

independiente de una medición anterior, o la observación de un punto desde otra base.

Longitud:

Ángulo formado por el plano del meridiano del observador y el plano del meridiano origen (Meridiano de Greenwich). Se mide 0° a 180° al Este y al Oeste.

Longitud geodésica:

Ángulo comprendido entre el plano del meridiano geodésico del lugar y el plano de un meridiano de origen arbitrariamente elegido, de 0° a 360° en sentido positivo hacia el Este.

M.

Mapa:

Representación plana y con posiciones relativas, de una porción de superficie terrestre de fenómenos concretos localizables en el espacio y que se elabora a una determinada escala y proyección, conservando los valores de la curvatura de la Tierra.

Marco de referencia:

Materialización de un sistema de referencia a través de un conjunto de estaciones de control fijas, establecidas sobre la superficie terrestre por sus respectivas coordenadas y correspondientes variaciones en el tiempo.

Máscara de elevación:

Elevación más baja, en grados, a la cual el receptor puede seguir un satélite. Se mide desde el horizonte, de 0° a 90°.

Máscara PDOP:

Valor **PDOP** más alto con el que un receptor puede calcular posiciones.

Máscara SNR:

Fuerza más pequeña de señal con la que un receptor podrá utilizar un satélite para un posicionamiento. Ver **SNR (Relación Señal Ruido)**.

Matriz de Varianza – Covarianza:

Parámetros estadísticos que reflejan la relación entre los errores de las observaciones y las incógnitas (varianzas) y entre estas últimas (covarianzas).

Matriz de Covarianza:

Matriz que define la varianza y covarianza de una observación. Los elementos de la diagonal forman la varianza y todos los otros elementos que se encuentran a ambos lados de dicha diagonal constituyen la covarianza.

MB:

Megabyte, múltiplo del byte equivalente a 1024 kilobytes.

Memoria descriptiva:

Texto explicativo que acompaña a un trabajo y que explica la metodología utilizada para su realización junto con una narración justificada de sus contenidos.

Mensaje de datos:

Mensaje incluido en la señal GPS que informa sobre la ubicación del satélite, las correcciones de su reloj y su estado.

Mensaje de navegación:

Paquete de información modulada sobre ambas frecuencias portadoras el cual incluye, entre otros datos, las efemérides del satélite en cuestión, los parámetros de corrección del reloj del mismo e información sobre su estado.

Meridiano:

Semicírculo que va de polo a polo del globo terráqueo. Todos los puntos que pertenezcan al mismo meridiano se caracterizan por tener la misma hora local.

Meridiano de Greenwich:

Meridiano origen que pasa por el Observatorio Real de Greenwich, e indica los 0 grados de longitud a partir de los cuales se mide la longitud de todos los meridianos hacia el este y al oeste.

Metadatos:

Los metadatos o "datos sobre los datos", describen el contenido, calidad, condición, formato, fechas de referencia y, en el caso de los datos geográficos, además, información sobre aspectos como cobertura espacial, sistemas de coordenadas y de referencia geodésica, entre otros.

Método directo:

Levantamiento que comprende una serie de medidas efectuadas en el campo, a través de GPS o por métodos tradicionales, cuyo propósito final es obtener las coordenadas geográficas de puntos sobre la superficie terrestre.

Método indirecto:

Levantamientos que comprende una serie de medidas, utilizando la fotografía aérea, los sistemas fotogramétricos y de imagen satelital geo-referenciados, e identificando en sus productos los rasgos geográficos.

Método fotogramétrico:

Comprendido en **Método Indirecto**.

Método de mínimos cuadrados (MCM):

Método de cálculo ideado por Gauss que consiste en imponer la condición de mínimo a la suma de los cuadrados de las diferencias de una medición sin sesgo.

Métodos tradicionales:

Levantamientos topográficos realizados con teodolitos o estaciones totales topográficas.

MHz:

Megahertz, múltiplo del Hertz igual a 1 millón de Hertz.

Micras:

Millonésima parte de un metro.

Modelo digital de elevación (MDE):

Modelo digital del terreno (MDT) determinado específicamente mediante una red regular de cotas de altitud.

Modelo digital del terreno (MDT):

Representación cuantitativa en formato digital de la superficie terrestre, contiene información acerca de la posición (x, y) y la altitud Z de los elementos de la superficie. La denominación MDT es la genérica para todos los modelos digitales, incluyendo los MDE y otros en los que la Z puede ser cualquier variable (profundidad de suelo, número de habitantes o elevación del terreno, entre otras).

Modelo elipsoidal:

Modelo matemático de la Tierra referido a un elipsoide.

Modelo estereoscópico:

Imagen tridimensional formada por la parte común o sobreposición de fotografías aéreas tomadas desde dos puntos de vista diferentes.

Modelo geoidal:

Representación matemática del geoide para una zona particular, o para toda la Tierra.

Modo cinemático:

Ver **Levantamientos Cinemáticos y Modos de levantamiento GPS.**

Modo estático:

Ver **Levantamientos Estáticos y Modos de levantamiento GPS.**

Modo estático rápido:

Ver **Levantamientos Estáticos rápidos y Modos de levantamiento GPS.**

Modo semicinemático:

Ver **Levantamientos semicinemáticos y Modos de levantamiento GPS.**

Módulo de cierre:

Indica el error del conjunto de observaciones de una triangulación.

Multipath (Multisenda):

Fenómeno de interferencia causado por señales GPS reflejadas en estructuras o superficies reflectoras las cuales, habiendo recorrido mayor distancia que la correcta, inducen errores de posición.

N.**NAD27 (Datum Norteamericano de 1927):**

Siglas en inglés para el Datum Norteamericano de 1927. El punto inicial de este datum, se localiza en Meades Ranch, Kansas. Con base en el Elipsoide de Clarke de 1866.

Datum al que estaban referenciados todos los puntos pertenecientes a los levantamientos geodésicos horizontales en nuestro país, y de los países de Norteamérica.

NAD83:

Definición del NAD27 en un Sistema Geodésico de Referencia (SGR) global basado en el GRS80.

Nadir Geodésico:

Punto de intersección, de la normal al elipsoide de referencia en el lugar de observación con la esfera celeste, prolongada hacia abajo del horizonte. Es diametralmente opuesto al cenit.

Nanosegundo:

Fracción de tiempo igual a una milmillonésima de segundo (10^{-9} segundos).

NAVD29 (Datum vertical Norteamericano de 1929):

Datum vertical. Elevaciones en metros referidas al NMM.

Navdata:

Mensaje de navegación de 1500 bits emitido por cada satélite a 50 bits por segundo (bps) en bandas L1 y L2. Este mensaje contiene el tiempo del sistema, los parámetros de corrección horaria, parámetros del modelo de retraso ionosférico, y la condición y efemérides del sistema.

Navegador GPS:

Receptor GPS de muy baja precisión que permite obtener posicionamientos absolutos en tiempo real de manera rápida.

NAVSTAR Constelación (NAVigation Satellite Timing And Ranking.- Satélites de navegación Tiempo y Distancia):

Nombre dado a la constelación de los satélites GPS, formada por un total de 24 satélites operativos y otros tres de reserva.

Nivelación geométrica o diferencial:

Determinación de la diferencia de elevación entre dos puntos mediante reglas graduadas (estadál) y niveles fijos de burbuja o compensadores.

Nivelación trigonométrica o geodésica:

Nivelación efectuada mediante la medición de ángulos verticales y la distancia que los separa.

Nivel de confianza:

Estimación estadística de un error, tiene un nivel de confianza asociado con el que indica la probabilidad de que el valor verdadero (desconocido) se encuentre dentro de un rango aceptado.

NMM (nivel medio del mar):

Ver **Altura SNMM**.

Norte geográfico:

Punto cardinal que se obtiene de la intersección del eje de rotación de la Tierra con la superficie de ésta en el hemisferio boreal.

Norte magnético:

Dirección al norte determinada por el campo magnético de la Tierra, observable en la aguja horizontal de un compás o brújula.

Norte verdadero:

Dirección al norte astronómico.

O.**Observación convencional:**

Observación de campo que se ha obtenido utilizando una estación total o un teodolito.

Observación GPS:

Acto de ocupar un sitio y grabar un archivo de datos GPS. En general, reciben este nombre todas las magnitudes susceptibles de ser observadas o medidas.

Observación redundante:

Observación repetida, u observación que contribuya a sobredeterminar una red.

Observaciones topográficas:

Mediciones hechas a puntos de control, o realizadas entre dichos puntos utilizando instrumentos topográficos, que incluyan receptores GPS y equipo convencional.

Orbita:

Trayectoria descrita por un cuerpo al trasladarse alrededor de otro obedeciendo a las leyes de la gravitación universal.

Ortofoto:

Imagen fotográfica del terreno, que ha sido sometida a un proceso de rectificación diferencial que permite realizar la puesta en escala y nivelación de las unidades geométricas que la componen.

Ortofoto digital:

Representaciones fotográficas en proyección ortogonal del terreno donde el contenido de las fotografías es digitalizado automáticamente mediante un escáner de alta resolución y almacenado en computadora como una serie de pequeños elementos gráficos llamados celdas y píxel.

Orientación:

Forma de relacionar la posición del mapa con respecto a los "puntos cardinales", tal y como es en la realidad el terreno. En los mapas, cartas o planos debe señalarse dicha orientación.

P.**Paralelos:**

Líneas imaginarias alrededor de la tierra paralelas al Ecuador y tienen una latitud constante.

Parámetro:

Variable independiente que determina los valores de las coordenadas de los puntos de una línea o superficie.

Parámetros de transformación:

Conjunto de parámetros derivados o definidos por el usuario para un ajuste de red, que transforman un datum en otro. En GPS, los parámetros normalmente se generan para transformar WGS-84 en el datum local.

Partes por millón (ppm):

Representación estándar del error de escala en las mediciones de distancia.

PDOP:

Ver **Dilución de Precisión de Posición**.

Pérdida del ciclo:

Discontinuidad en la fase medida del impulso de la portadora resultante de una pérdida temporal de enlace en el ciclo de seguimiento de la señal portadora en un receptor GPS.

Píxel:

Unidad mínima elemental percibida en una imagen digital, sobre la que se registra la radiación procedente del área del campo de visión instantánea (IFOV). También se denomina así a la unidad mínima de información que se puede identificar en una imagen Raster.

Plano:

Representación gráfica a escala de una pequeña parte de la superficie terrestre (sin considerar su curvatura), o de objetos, existentes o imaginarios, y que puede ser tan detallado como sea necesario. Es una representación considerada menor, y no puede competir con un mapa.

Planimetría:

Proyección de los rasgos del terreno sobre un plano horizontal.

Portadora:

Frecuencia que puede variarse de una referencia conocida mediante modulación.

Posicionamiento:

Acción mediante el cual se determinan las coordenadas geográficas, producida por un receptor GPS en modo individual.

Posicionamiento autónomo:

Modalidad por medio de la cual un receptor GPS calcula puntos fijos de posición únicamente a partir de información de los satélites.

Posicionamiento diferencial (DGPS):

Modalidad por medio de la cual se corrigen los datos GPS colectados en un punto de coordenadas desconocidas, con datos capturados simultáneamente en una estación

base ubicada en la misma área de trabajo. Existen dos maneras de aplicarlo: en tiempo real y por post-proceso.

Post-procesamiento:

Proceso en gabinete de datos GPS que fueron capturados en el terreno, para obtener coordenadas de soluciones óptimas.

Precisión:

Proximidad de una medida al valor real (verdadero) de la cantidad que se está midiendo.

Precisión del rango del usuario (URA):

Contribución al error de medida de rango de una fuente de error individual (precisiones aparentes de predicción horarias y de efemérides), convertidas a unidades de rango.

Probabilidad de error esférico (SEP):

Medida estadística de precisión definida como valor percentil de las estadísticas de error de posición 3D.

Proyección cartográfica:

Expresión matemática rigurosa de la superficie curva del elipsoide en una cuadrícula de coordenadas rectangulares.

Proyección UTM (Universal Transversa Mercator):

Proyección cilíndrica conforme en la que el cilindro es secante al elipsoide y el eje del cilindro está sobre el ecuador. Esta proyección divide a la Tierra en 60 husos de 6 grados sexagesimales de longitud cada uno, numerados a partir del antimeridiano de Greenwich de Oeste a Este. Las coordenadas se miden en metros referidas a un meridiano central con respecto de X, mientras que las coordenadas Y, desde el ecuador hacia el Norte y hacia el Sur.

Pseudorange (Pseudodistancia):

Medida de la distancia expresada en el tiempo de propagación aparente desde el satélite a la antena del receptor. Se obtiene al multiplicar el tiempo de propagación aparente de la señal por la velocidad de la luz.

Puntos de Apoyo/control:

Puntos en el terreno levantados por topografía o geodesia que sirven de base para la orientación absoluta en la restitución fotogramétrica, y para efectuar un tratamiento geométrico o geo-referenciación de los datos en teledetección.

Punto de control horizontal:

Punto que sólo tiene precisión de coordenada "X" y "Y".

Punto de control vertical:

Punto que sólo tiene precisión de coordenada "Z" o de elevación.

R.

Rango:

Intervalo entre valores, como por ejemplo la existencia entre el inicio y el final de un punto de paso (también conocido como punto de ruta y punto de recalada) o la existencia entre un satélite y un receptor GPS.

Raster:

Conjunto de datos distribuidos en celdas y estructurados en filas y columnas.

Rastreo:

Proceso de recepción y reconocimiento de señales de un satélite.

Receptor GPS:

Equipo de medición que capta señales emitidas por la constelación de satélites.

Receptor móvil:

Cualquier receptor GPS que capture datos en el campo. Las posiciones capturadas por un receptor móvil pueden corregirse diferencialmente con respecto a un receptor GPS estacionario.

Rectificación:

Conjunto de técnicas destinadas a eliminar errores en los datos, debe utilizarse para corregir distorsiones en las fotografías aéreas, imágenes de satélite o errores en mapas analógicos.

Red geodésica:

Conjunto de puntos denominados vértices, materializados físicamente sobre el terreno, de posición conocida tanto en términos absolutos como relativos ligados a un marco de referencia común. Es la estructura que sostiene a toda la cartografía de un territorio.

Red Geodésica Nacional:

Conjunto de puntos situados sobre el terreno, dentro del ámbito del territorio nacional, establecidos físicamente mediante monumentos permanentes, sobre los cuales se han hecho medidas directas y de apoyo de parámetros físicos, que permiten su interconexión y la determinación de su posición y altura geodésicas, así como el campo gravimétrico asociado, con relación a un marco de referencia.

Redundancia:

Diferencia entre el número de observaciones y el número de incógnitas. Para que exista un adecuado proceso de compensación, la redundancia debe ser mayor que cero.

Refracción ionosférica:

Cambio en la dirección de propagación de una señal conforme pasa a través de la ionosfera.

Relojes atómicos:

Son relojes de alta precisión; osciladores basados en el comportamiento de elementos tales como cesio, hidrógeno y rubidio. Los satélites GPS llevan a bordo relojes atómicos que les permiten mantener una escala de tiempo prácticamente perfecta.

Residual:

Corrección, o ajuste, de una observación para lograr el cierre completo de una triangulación. También se aplica a cualquier diferencia entre la cantidad observada y el valor calculado para dicha cantidad.

Resolución:

El grado de refinamiento de los datos observados o cuenta menor del instrumento empleado en la medición. Asumiéndose una escala dividida en unidades y fracciones de unidad.

Restitución Fotogramétrica:

Acción de dibujar en planos y mapas los objetos o rasgos que aparecen en las fotografías aéreas rectificadas dándoles escala y posición.

RINEX (Receiver INdependent EXchange format.- Formato de intercambio independiente del receptor):

Conjunto de definiciones y formatos estándar para promover el libre intercambio de datos GPS. El formato incluye definiciones para tres observables GPS fundamentales: el tiempo, la fase y la distancia.

RMS (Root Mean Square.- Error medio cuadrático):

Radio del círculo de error, dentro del cual van a encontrarse aproximadamente el 70% de los fijos de posición. Puede expresarse en unidades de distancia o en ciclos de longitudes de onda.

RTK (Real Time Kinematics.- Tiempo real cinemático):

Procedimiento GPS cinemático diferencial por el cual las correcciones de fase son transmitidas desde una estación de referencia a un receptor móvil, tan rápido como son colectadas. Requiere radio enlaces entre base y móvil.

Ruido Pseudoaleatorio (Pseudo Random Noise.- PRN):

Código que tiene una distribución aleatoria como una interferencia que se pueden reproducir exactamente. La propiedad importante de los códigos PRN es que tienen un valor bajo de autocorrelación para todos los retrasos. Cada satélite NAVSTAR tiene sus propios y únicos códigos C/A y P de ruido pseudoaleatorio.

S.**Salto de ciclo:**

Una interrupción en la recepción de la señal del satélite. El deslizamiento de ciclo impone el recálculo de las condiciones de ambigüedad del entero durante el procesamiento de líneas base.

Segmento espacial:

Lo componen en la actualidad 24 satélites, en 6 órbitas con 4 satélites en cada órbita. La inclinación de la órbita con respecto al plano ecuatorial es de 55° y separación de los planos orbitales 60°.

Segmento de Control:

Red mundial de estaciones monitoras y de control del sistema GPS de la constelación NAVSTAR que aseguran la precisión de las posiciones de los satélites y sus relojes.

Segmento de usuarios:

Unidad de medición GPS que consiste de las siguientes componentes: Antena y preamplificador, componentes de radio frecuencia, unidad de control, pantalla y batería.

Sensores remotos:

Instrumentos a través de los cuales se obtiene información sobre un objeto por medio de la utilización de bandas del espectro electromagnético.

Señal portadora (Carrier):

Onda de radio que tiene cuando menos una característica (como frecuencia, amplitud, fase, etc.), que se puede modular a partir de un valor de referencia conocido.

Servicio de posicionamiento estándar (Standar Positioning Service):

Precisión normal del posicionamiento civil obtenida con la utilización del código C/A de frecuencia simple.

Servicio de posicionamiento preciso (Precise Positioning Service.- PPS):

Posicionamiento dinámico más preciso posible con el GPS, basado en el código P de frecuencia dual.

Sesión de observación:

Conjunto de datos crudos colectados simultáneamente con dos o más receptores durante el curso de un proyecto determinado.

Sigma (σ):

Símbolo o término matemático que representa el error típico.

Sistema de apoyo:

Estructura de puntos geodésicos a los cuales se vinculan sistemas de orden inferior.

Sistema de coordenadas:

Conjunto de valores que permiten que las posiciones se transformen en coordenadas de proyección con elevaciones sobre el geoide.

Sistema de posicionamiento global:

Véase **GPS**.

Sistema de referencia:

Conjunto de valores numéricos, de constantes geométricas y físicas, que definen en forma única un marco matemático sobre el cual se va a determinar la forma y tamaño de la Tierra, o parte de ella, incluyendo su campo gravitacional, por lo que puede tener una concepción global o absoluta y regional o continental.

Sistema de referencia terrestre geocéntrico:

Término genérico de los marcos de referencia que asignan su origen con respecto al centro de la masa de la Tierra. Se debe tener presente que estos marcos de referencia están referidos a una época fija determinada y que los puntos o estaciones que los materializan están sobre la corteza terrestre y se asientan sobre placas tectónicas que sufren movimientos relativos constantes, por ejemplo WGS84.

Sistema geocéntrico de coordenadas (ECEF, Earth-Centered-Earth-Fixed coordinates): Véase **Coordenadas Tridimensionales**.

Sistema topocéntrico de coordenadas:

Sistema de coordenadas local centrado en un punto de la superficie terrestre, su eje Z en la dirección de la normal a la superficie de referencia en ese punto y el eje X en la dirección Norte. Según la normal sea la de la superficie equipotencial del campo gravimétrico terrestre o la del elipsoide, el sistema será físico o geométrico, por ejemplo NAD27.

Sitio:

Lugar o punto donde se recolectan datos GPS.

SLR.

Sistema que se basa en la medición de distancia a un satélite en función del tiempo de tránsito de un haz láser.

SNMM:

Ver **Altura Sobre el Nivel Medio del Mar**.

SNR (Signal to Noise Ratio.- Relación Señal Ruido):

Medida de la calidad con la que llega la señal de un satélite al receptor. SNR, va desde 0 (no hay señal) hasta 35.

También llamado "nivel de señal", es una medida de cuánto afecta el ruido la fidelidad de la señal GPS y se define como el cociente *potencia de la señal / potencia del ruido*, por lo tanto, más pura será la información cuanto mayor resulte el SNR, así como, en la medida que la razón decrece, la señal se pierde en el ruido y la medida resulta inexacta.

Solución fija:

La solución que se obtiene, cuando el procesador de líneas base resuelve la búsqueda de ambigüedad del entero, y lo hace con una fiabilidad que le permite seleccionar el mejor conjunto de enteros. Recibe el nombre de solución fija ya que los valores reales calculados de las ambigüedades se han fijado en sus valores enteros correspondientes.

Solución flotante:

Se obtiene cuando el procesador de líneas base no es capaz de resolver la búsqueda de ambigüedad del entero con suficiente fiabilidad y, por lo tanto, no logra seleccionar el mejor conjunto de enteros. Se denomina 'flotante' porque la ambigüedad incluye una parte fraccionaria.

T.

Territorio:

Extensión de tierras y aguas pertenecientes a una nación, estado o municipio, etc.

Tiempo de ocupación:

Tiempo que necesita una estación para lograr el procesamiento de puntos o líneas base GPS. Este tiempo varía en función de la técnica de posicionamiento, el tipo de receptor utilizado, y la precisión requerida para los resultados finales.

Tiempo universal (Universal Time):

Hora media local solar en el meridiano de Greenwich.

Tiempo GPS:

En el sistema GPS el tiempo es mantenido internamente según una escala continua propia denominada *Tiempo GPS* dado por un reloj compuesto, que comprende los relojes de todas las estaciones monitoras en operación y la frecuencia estándar de los satélites.

Tiempo UTC (Tiempo Universal Coordinado):

Es el tiempo estándar mantenido por el Observatorio Naval de los Estados Unidos.

Topografía:

Del griego "topo" = lugar, y "grafos" = dibujo. Es la ciencia que con el auxilio de las matemáticas nos ayuda a representar la superficie de un terreno o lugar limitado.

Transformación:

Rotación, desplazamiento, y cambio de escala de una red con el fin de trasladarla de un sistema de coordenadas a otro.

Transformación de datum:

Convierte las coordenadas de una posición de un datum de coordenadas a otro datum. (Transformación de 3 parámetros y la de 7 parámetros). Una transformación de datum se utiliza cuando se requiere que los resultados GPS vengan dados en función de un datum local.

Translocación:

Método de posicionamiento que usa datos simultáneos tomados en estaciones diferentes para determinar la posición de una de ellas a partir de otra conocida.

Transformación Helmert:

Procedimiento de ajuste por mínimos cuadrados que se basa en la compensación de grandes redes geodésicas a partir del ajuste parcial de bloques y su posterior integración. Se suele aplicar para una transformación ajustada de coordenadas entre dos sistemas.

Trayectoria múltiple:

Ver **Errores por Trayectoria Múltiple y (Multipath)**.

Triangulación:

Creación de una red articulada de líneas que forman triángulos y que luego permiten adoptarlas como base para fijar la posición de los puntos claves (vértices).

Trilateración:

Triangulación observada basada en la medida de los lados de los triángulos en lugar de los ángulos para determinar la posición.

Trípode:

Armazón de tres patas para sostener ciertos instrumentos.

Troposfera:

Capa atmosférica en contacto con la superficie terrestre dentro de la cual se presentan los distintos fenómenos meteorológicos. La propagación de la señal depende fundamentalmente del vapor de agua contenido y de la temperatura de los sucesivos estratos.

U.**URA (siglas en ingles):**

Exactitud de distancia del usuario. La medida de los errores que pueden generarse por problemas en los satélites y por la disponibilidad selectiva (S/A) si se utiliza un vehículo de satélite (SV) concreto. Una URA de 32 metros indica que la S/A está habilitada. El valor URA es establecido por el segmento de control y transmitido por los satélites.

Este parámetro informa de la fiabilidad que puede tener el usuario en las medidas; si la S/A esta activada URA es siempre mayor de 7.

UTC: (Tiempo Universal Coordinado)

Ver **Tiempo UTC**.

UTM:

Ver **Proyección UTM**.

V.**Varianza_covarianza:**

Ver **Matriz de Varianza – Covarianza**.

Vector GPS:

Ver **Línea Base GPS**.

Vertical:

Línea perpendicular al geoide en cualquier punto. Es la dirección de la gravedad en ese punto.

Vértice geodésico:

Punto materializado del terreno al que se le han calculado las coordenadas geodésicas con exactitud, donde convergen dos líneas.

VLBI (siglas en ingles):

Técnicas complejas basadas en interferometría de bases largas (VLBI) y/o la medición láser a satélites (SLR), las cuales se basan en métodos y equipos más refinados. El servicio internacional de Rotación de la Tierra (IERS) emplea estaciones VLBI y SLR para

sus propósitos, introdujo el marco de referencia terrestre internacional (ITRF), el cual se basa en la combinación de varias soluciones globales tridimensionales y que está propuesto como patrón, para referir todos los trabajos geodésicos.

W.

WGS84 (World Geodetic System 1984.- Sistema geodésico mundial):
Elipsoide matemático utilizado por GPS.

X.

X, Y, y Z:

Ver **Coordenadas Tridimensionales**.

Y.**Z.**

INTEGRANTES DEL CONSEJO CONSULTIVO QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA PRESENTE NORMA Y SUS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.

MTRO. DAVID BARRERA HERNÁNDEZ

Director del Centro de Ciencias de la Tierra
Universidad de Guadalajara

(RÚBRICA)

ING. FRANCISCO DE LA MORA GÁLVEZ

Profesor de Ingeniería Civil
Universidad Panamericana

(RÚBRICA)

LIC. PEDRO GAETA VEGA

Coordinador del Centro de Desarrollo Regional
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey

(RÚBRICA)

ING. ANTONIO GARCÍA RODRÍGUEZ

Director General de Infraestructura y Equipamiento
Universidad del Valle de Atemajac

(RÚBRICA)

ING. MOISÉS PÉREZ MUÑOZ

Profesor Investigador del Departamento
de Geografía y Ordenación Territorial
Universidad de Guadalajara

(RÚBRICA)

LIC. EUGENIA DEL CARMEN NIEVES RAMÍREZ

Profesora de Ingeniería
Universidad Autónoma de Guadalajara

(RÚBRICA)

ING. JESÚS OROZCO ZEPEDA

Administrador Docente

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

(RÚBRICA)

DR. JOSÉ ROSAS ELGUERA

Profesor Investigador del Centro de Ciencias de la Tierra

Universidad de Guadalajara

(RÚBRICA)

El C. Presidente del Consejo

ARQ. ALFONSO GONZÁLEZ VELASCO

Director General

(RÚBRICA)

INTEGRANTES DEL CONSEJO TÉCNICO QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA PRESENTE NORMA Y SUS MANUALES DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS.

ING. JAVIER ACOSTA LÓPEZ

Director TYDASA

(RÚBRICA)

ING. JOSÉ BARRAGÁN GONZÁLEZ

Residente Regional

Secretaría de Desarrollo Rural

(RÚBRICA)

ING. JOSÉ BECERRA MARES

Coordinador de Estudios y Proyectos

Prometric de Occidente, S. A. de C. V.

(RÚBRICA)

LIC. PORFIRIO CASTAÑEDA HUÍZAR

Coordinador de Proyectos

COPLADE

(RÚBRICA)

ING. SALVADOR CÁRDENAS VENEGAS

Perito Valuador

Consejo Intergrupala de Valuadores

(RÚBRICA)

ING. LINO RICARDO ESPEJO FERNÁNDEZ

Director Técnico

Geosolución, S. A. de C. V.

(RÚBRICA)

LIC. MÓNICA GONZÁLEZ LÓPEZ

Encargada de Cartografía de la Dirección de Patrimonio del Estado

Secretaría General de Gobierno

(RÚBRICA)

ING. MIGUEL ÁNGEL HERNÁNDEZ CORTINA

Jefe de la Sección de Topografía

S.I.A.P.A

(RÚBRICA)

GEOG. JUAN MANUEL HERNÁNDEZ DELGADO

Jefe de Geodesia y Fotogrametría

I.N.E.G.I.

(RÚBRICA)

ING. MIGUEL MÁRQUEZ SOSA

Coordinador de Geomática

Secretaría de Desarrollo Urbano

(RÚBRICA)

ING. JUAN ANTONIO MACÍAS QUEZADA

Director de Catastro del Estado

Secretaría de Finanzas

(RÚBRICA)

GEOG. SANDRA LILIANA MEDINA CASILLAS

Jefe de Departamento de Ordenamiento Territorial

SEMARNAT

(RÚBRICA)

ING. RAYMUNDO MELANO NAVARRO

Asesor

Ayuntamiento de Tonalá

(RÚBRICA)

ING. MARTHA MUÑOZ PÉREZ

Gerente General

Prometric de Occidente, S. A. de C. V.

(RÚBRICA)

GEOG. HAYDÉ NAVARRO RENTERÍA

Jefe de Departamento Técnico de la Dirección de Asuntos Agrarios
Secretaría General

(RÚBRICA)

ING. HÉCTOR NICODEMO TREJO

Jefe de Departamento del Área de Acción de Gobierno
Ayuntamiento de Guadalajara

(RÚBRICA)

ING. ÁLVARO ORENDÁIN ORENDÁIN

Director
Prometric de Occidente, S. A. de C. V.

(RÚBRICA)

LIC. ALFREDO ROSALES PÉREZ

Abogado Investigador
Congreso del Estado

(RÚBRICA)

El C. Presidente del Consejo

ARQ. ALFONSO GONZÁLEZ VELASCO

Director General del Instituto de Información Territorial

(RÚBRICA)



REQUISITOS PARA PUBLICAR EN EL PERIÓDICO OFICIAL

Los días de publicación son martes, jueves y sábado

• PARA CONVOCATORIAS, ESTADOS FINANCIEROS, BALANES Y AVISOS

1. Que sean originales
2. Que estén legibles
3. Copia del R.F.C. de la empresa
4. Firmados (con nombre y rúbrica)
5. Pago con cheque a nombre de la Secretaría de Finanzas, que esté certificado

• PARA EDICTOS

1. Que sean originales
2. Que el sello y el edicto estén legibles
3. Que estén sellados (que el sello no invada las letras del contenido del edicto)
4. Firmados (con nombre y rúbrica)

• PARA LOS DOS CASOS

Que no estén escritos por la parte de atrás con ningún tipo de tinta ni lápiz.
Que la letra sea tamaño normal.
Que los Balances o Estados Financieros, si son varios, vengan uno en cada hoja.
La información de preferencia deberá venir en diskette, sin formato en el programa Word, PageMaker o QuarkXpress.

Por falta de alguno de los requisitos antes mencionados, no se aceptará ningún documento para su publicación.

PARA VENTA Y PUBLICACIÓN

VENTA

- | | |
|--------------------|---------|
| 1. Número del día | \$10.00 |
| 2. Número atrasado | \$15.00 |

SUSCRIPCIÓN

- | | |
|--|----------|
| 1. Por suscripción anual | \$735.00 |
| 2. Publicaciones por cada palabra | \$1.00 |
| 3. Balances, estados financieros y demás publicaciones especiales, por cada página | \$720.00 |
| 4. Mínima fracción de 1/4 de página en letra normal | \$175.00 |

Tarifas válidas desde el día 1 de enero al 31 de diciembre de 2003.
Estas tarifas variarán de acuerdo a la Ley de Ingresos del Estado de cada año.

Atentamente
Dirección de Publicaciones

Av. Prolongación Alcalde 1351, edificio "C", primer piso, C.P. 44270, Tels.: 3819-2720 y 3819-2719/fax: 3819-2722, Guadalajara, Jalisco

Punto de Venta y Contratación

Av. Prolongación Alcalde Núm. 1855, planta baja Edificio Archivos Generales, esquina Chihuahua
Teléfono: 3819-2300 ext. 47306 y 47307, Fax: 3819-2476

periodicooficial.jalisco.gob.mx

Quejas y sugerencias: publicaciones@gobierno.jalisco.gob.mx



E L E S T A D O

S U M A R I O

MARTES 21 DE OCTUBRE DE 2003
NÚMERO 2. SECCIÓN III
TOMO CCCXLVI

de Jalisco

NORMA técnica y manuales de procedimientos para la delimitación y demarcación territorial de los municipios del Estado de Jalisco.

Pág. 3



Dirección de Publicaciones

www.jalisco.gob.mx