



Nombre del alumno:

Alejandra Narvaez Robles

Nombre del profesor:

Ing. Yaneth Méndez León

Licenciatura:

Arquitectura

Materia:

Topografía

Nombre del trabajo:

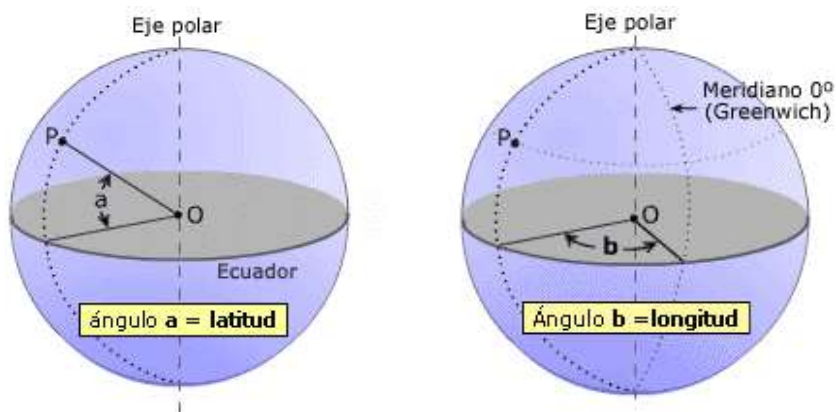
Investigación

Ocosingo, Chiapas a 17 de septiembre de 2020.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS (LATITUD Y LONGITUD).

Es un sistema que referencia cualquier punto de la superficie terrestre y que utiliza para ello dos coordenadas angulares, latitud (norte o sur) y longitud (este u oeste), para determinar los ángulos laterales de la superficie terrestre con respecto al centro de la Tierra y alineadas con su eje de rotación. El sistema de coordenadas que componen la latitud y longitud, conocido como Sistema de Coordenadas Geográficas, posee como centro imaginario el centro de la Tierra y expresa sus valores en grados sexagesimales, acompañados de una letra que indica la orientación cardinal dentro del globo: Norte, Sur, Este u Oeste.

- **Latitud:** proporciona la localización de un lugar, en dirección Norte o Sur desde el ecuador y se expresa en medidas angulares que varían desde los 0° del Ecuador hasta los 90°N ($+90^\circ$) del polo Norte o los 90°S (-90°) del polo Sur.
- **Longitud:** proporciona la localización de un lugar, en dirección Este u Oeste desde el meridiano de referencia 0° , o meridiano de Greenwich, expresándose en medidas angulares comprendidas desde los 0° hasta 180°E ($+180^\circ$) y 180°W (-180°).



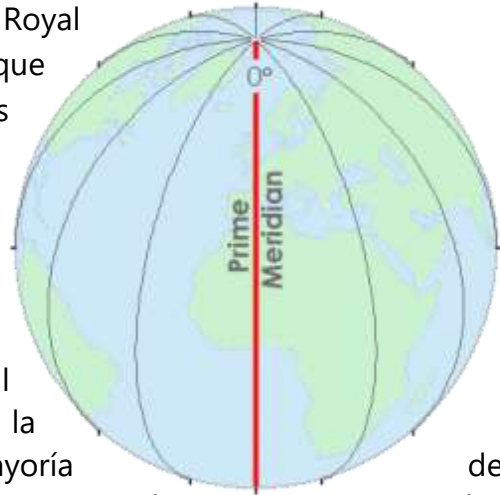
Ejemplos:

- **Londres, Inglaterra** ($51^\circ 30' 30'' \text{N}$; $0^\circ 7' 32'' \text{O}$).
- **Berlín, Alemania** ($52^\circ 31' 28'' \text{N}$; $13^\circ 24' 38'' \text{E}$).

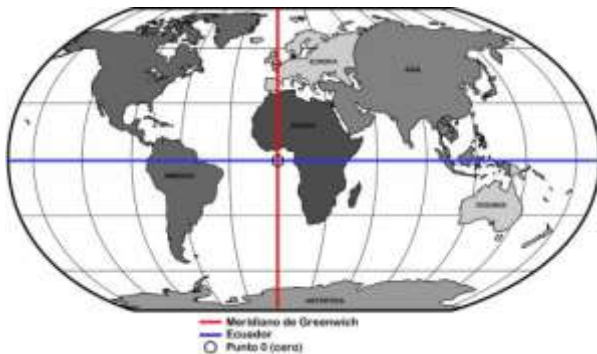
MERIDIANO DE GREENWICH.

En 1851, Sir George Airy estableció el Royal Observatory en Greenwich, Inglaterra para que fuera la línea de cero grados de longitud. Esta es la razón por la que el meridiano principal es también conocido como el meridiano de Greenwich.

Al igual que cualquier otro meridiano, el de Greenwich describe una línea imaginaria (semicircunferencia) que va del polo Norte al polo Sur. Es la línea de 0° de longitud desde la cual medimos 180° al oeste y 180° al este. La mayoría de los sistemas de coordenadas definen una línea cero en el ecuador que corre de este a oeste. En un sistema de coordenadas geográficas, el ecuador es una línea de latitud definida como 0° . La latitud oscila entre $+90^\circ$ en dirección norte y -90° en dirección sur.



Las funciones principales del meridiano de Greenwich son:

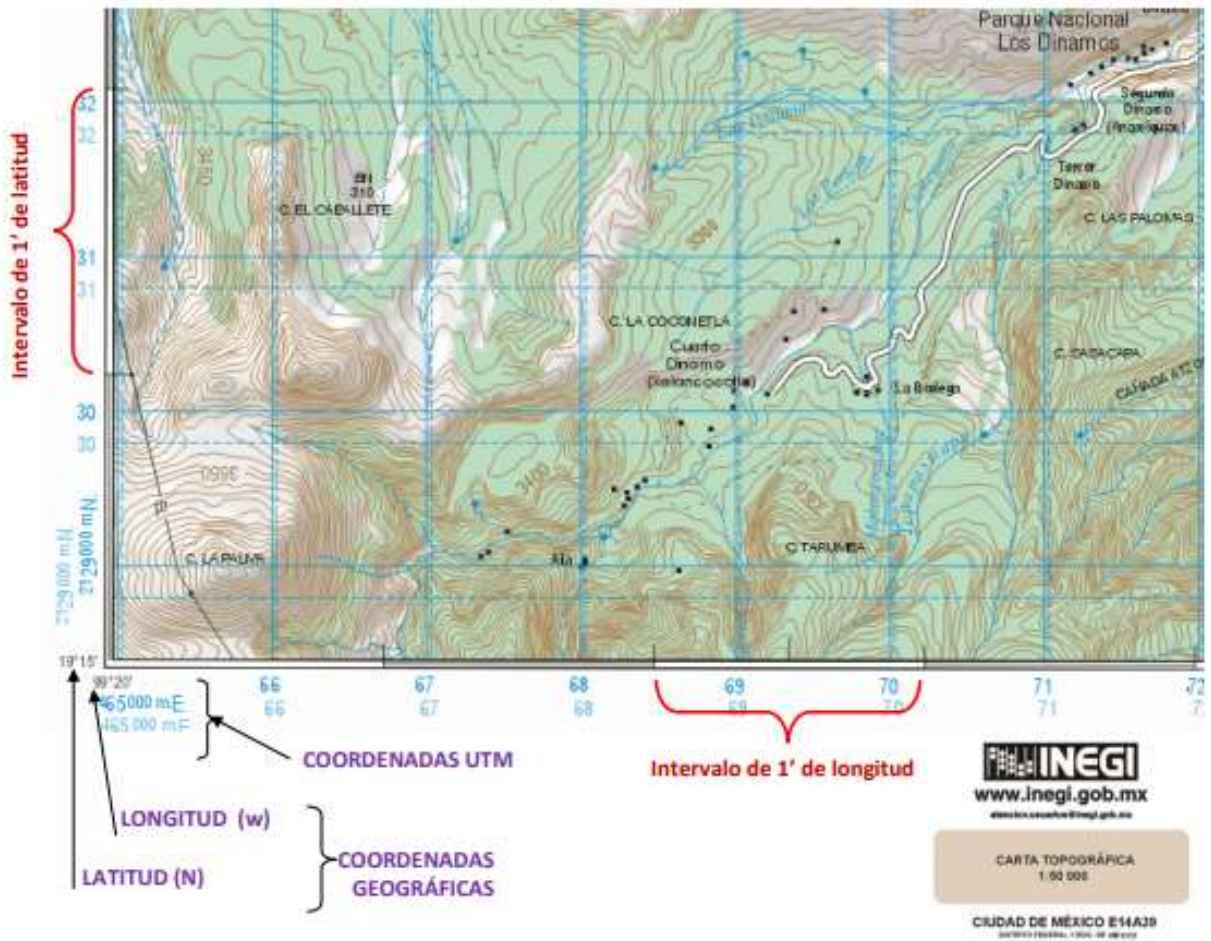


- Servir de referencia para conocer la longitud terrestre en grados, es decir, la distancia de cualquier lugar del mapa respecto de este punto;
- Determinar el huso horario de cada región del globo terráqueo.

El meridiano de Greenwich y la línea perpendicular del ecuador son el punto de referencia a partir del cual se establece el sistema de coordenadas del globo terráqueo. Si a partir del meridiano de Greenwich se establecen otros meridianos, a partir de la línea del ecuador se establecen los paralelos. Meridianos y paralelos miden longitud y latitud respectivamente, lo que sirve para determinar la ubicación en el mapa.

REPRESENTACIÓN DE LAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS.

Las coordenadas geográficas se pueden representar en cartas o mapas, en la siguiente figura se representa la porción de una carta topográfica de la Cd. de México escala 1:50,000 publicada por el INEGI, la cual contiene las coordenadas geográficas en los bordes del dibujo en negro alternando con blanco a intervalos de 1' para latitud y longitud; también se incluye una malla reticular en color azul que corresponde a la proyección UTM con dos versiones o Datums de referencia.



COORDENADAS UTM.

Es un sistema basado en la proyección cartográfica de Mercator, sus unidades son los metros a nivel del mar, que es la base del sistema de referencia.

Las principales características de la proyección UTM son:

- Es una proyección cilíndrica: se proyecta el globo terráqueo sobre una superficie cilíndrica.
- Es una proyección transversa: el eje del cilindro es coincidente con el eje ecuatorial.
- Mantiene el valor de los ángulos.

Las ventajas de este sistema son que:

- Los paralelos y meridianos se representan mediante líneas formando una cuadrícula.
- Las distancias son fáciles de medir.
- Se conserva la forma de los accidentes geográficos para áreas pequeñas.
- Los rumbos y direcciones son fáciles de marcar.

Sus principales inconvenientes son:

- Las distancias se agrandan según nos separamos del punto de tangencia esfera-cilindro en la dirección perpendicular al cilindro.
- La deformación es importante en latitudes elevadas.
- A diferentes latitudes, no hay proporción entre superficies.
- No se representan las zonas polares.

Cada zona UTM, expresada por un número de huso (1-60) y una letra de zona (C-X) se descompone en regiones rectangulares de 100 km de lado.

Los valores de las coordenadas UTM (X e Y) son siempre positivos; los ejes cartesianos X e Y se establecen sobre el huso, siendo el eje X el ecuador y el eje Y el meridiano.

Ejemplo:

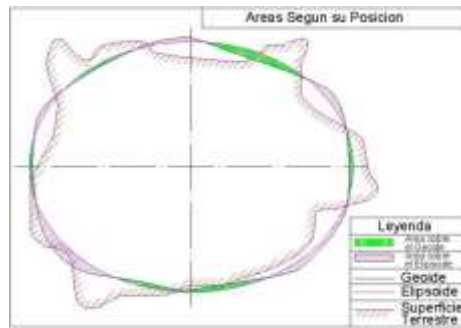
- 29T 548929 4801142, que es la ubicación del Concello de A Coruña, donde 29 indica la zona UTM, T la banda UTM, el primer número (548929) es la distancia en metros al Este y el segundo número (4801142) es la distancia en metros al norte.

DEFINICIÓN DE DATUM.

El Datum sirve para hacer que un Sistema de Coordenadas Geográficas represente fielmente la superficie de la Tierra y salve las irregularidades de la misma, ya que esta no es esférica. Aunque existe un Datum global, cada continente o país ha definido su propio Datum para adaptar mejor el Sistema de Coordenadas Geográficas a su superficie. Por tanto, las coordenadas geográficas no suelen ser universales, sino que son relativas al Datum de referencia elegido. De esta manera, un mismo punto se expresa con coordenadas geográficas diferentes en función del Datum seleccionado. Técnicamente, el Datum es:

- 1) Un conjunto de puntos de referencia en la superficie terrestre con los cuales las medidas de la posición son tomadas.
- 2) Un modelo asociado de la forma de la tierra (elipsoide de referencia).

- **Geoide:** se define como la superficie teórica de la Tierra que une todos los puntos que tienen igual gravedad. Esta superficie no es uniforme, sino que presenta una serie de irregularidades causadas por la distinta composición mineral del interior de la Tierra y de sus distintas densidades, lo que implica que para cada punto de la superficie terrestre exista una distancia distinta desde el centro de la Tierra al punto del geoide.



- **Elipsoide:** se define como la figura geométrica que representa gráficamente a la Tierra. Como sabemos, su figura se asemeja a una esfera achatada por los polos, y ésta surge de girar una elipse sobre su eje.
- **Datum:** se define como el punto tangente al elipsoide y al geoide, donde ambos son coincidentes. Definido el Datum, ya se puede elaborar la cartografía de cada lugar, pues gracias a él se consiguen unos parámetros de referencia que relacionan el punto origen del geoide y del elipsoide con su localización geográfica (coordenadas geográficas), así como la dirección del sistema.

Ejemplo:

- **WGS84** (World Geodetic System 1984): se utiliza de manera universal para todo el planeta. Es el que utiliza el GPS por defecto.

MEDICIONES LONGITUDINALES.

En topografía, al hablar de distancia entre dos puntos, se sobre entiende que se trata de la distancia horizontal que haya entre ellos. Para medir distancias existen numerosos métodos que dependen de la precisión requerida, del costo y de otras circunstancias.

MÉTODOS GENERALES PARA MEDIR DISTANCIAS.

Sección1	Método	Distancia	Error² por 100 m²	Comentarios	Equipo³
<u>22*</u>	Cuenta de pasos	Media a larga	1 to 2 m o más	Para un estimado rápido y aproximado	Ninguno
<u>22*</u>	Contraje con un pasómetro o un podómetro	Larga	1 to 2 m o más	Para un estimado rápido y aproximado	Pasómetro o podómetro
<u>21*</u>	Regla	Corta	0.05 to 0.10 m	Especialmente útil para terrenos inclinados	Regla (nivel de albañil, línea de plomada)
<u>23**</u>	Medición con una cuerda	Media a larga	0.5 to 1 m	Bajo costo	Liana o cuerda, cordel, marcador
<u>24**</u>	Medición con una cinta metálica o de agrimensor	Media a larga	Menos de 0.05 m	Mejores resultados con una cinta metálica	Cinta metálica o cinta de agrimensor
<u>25**</u>	Medición con cadena	Media a larga	0.02 to 0.10 m	Mejor calidad	Cadena de agrimensor
<u>27***</u>	Clisímetro	Media	1 to 2 m	Para un estimado rápido y aproximado	Clisímetro (lira-) (<i>mira de 2 m</i>)
<u>28***</u>	Taquimétrico	Media a larga	0.1 to 0.4 m	Para un estimado rápido y preciso	Telescopio con hilos estadimétricos, mira graduada

a) a pasos. Se usa en reconocimientos y levantamientos a escala reducida. Su precisión o error relativo es de entre 1/100 a 1/200.

b) Con cinta. Se llama también Medición directa. Las cintas métricas se hacen de diversos materiales con longitud y peso variables. Las más usadas son las de acero.

En levantamientos regulares realizados con cinta la precisión o error relativo es de entre 1/3000 a 1/5000.

c) Electrónico. Los progresos científicos han hecho posible la construcción de aparatos electrónicos para medir distancias con toda precisión. Se basan en la medición indirecta del tiempo que tarda un rayo de luz o una onda de radio en recorrer la distancia que separa los dos puntos. Con equipo de medición electrónica es posible obtener precisiones superiores a 1/10,000.

EQUIPO USADO EN LA MEDICIÓN DE DISTANCIAS CON CINTA.

Cintas: En la medición de distancias con cinta o longímetro y elementos auxiliares, existen diferentes tipos de cintas, que pueden ser:

- a) Cintas de acero
- b) Cintas de lienzo
- c) Cintas de nylon
- d) Cintas de fibra de vidrio
- e) Cintas de acero cubiertas con polímero
- f) Cintas de acero invar



Fichas: Son agujas metálicas de 25 a 35 cm de longitud que se entierran provisionalmente en el terreno para medir; un juego de fichas consiste de 11 piezas, las necesarias para establecer diez intervalos de 20m (200 m).

Balizas: Son barras de madera, metálicas o fibra de vidrio, de sección circular u octogonal, terminadas en punta en uno de sus extremos (regatón) y que sirven para señalar la posición de puntos en el terreno o la dirección de las alineaciones. Tienen una longitud de 1.50 a 5.00 m y vienen pintados con trozos alternados de rojo y blanco.

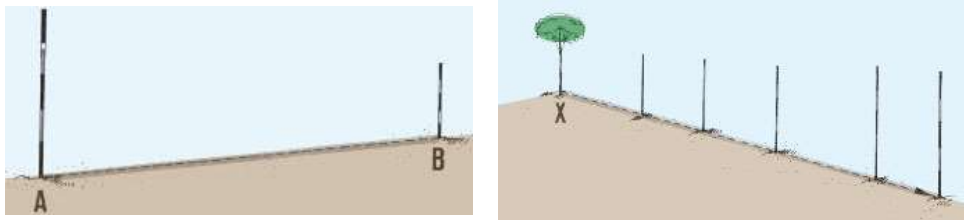
Plomada: Es una pesa metálica terminada en punta y suspendida por una cuerda. Sirve para definir la vertical que pasa por un punto.

Material adicional: Se incluye en este material las libretas de campo (libreta de tránsito) para anotar los datos, pintura, clavos, maceta o marro, hilo para reventones; machetes y hachas para abrir brecha.

MEDICIÓN EN TERRENO HORIZONTAL.

Cuando se lleva a cabo un levantamiento topográfico, las distancias se miden siguiendo líneas rectas. Tales rectas se trazan uniendo dos puntos o, a partir de un punto fijo, siguiendo una dirección dada. Se marcan sobre el terreno con piquetes, pilares o jalones.

Las distancias siempre se miden horizontalmente. En algunas ocasiones se trata de medir distancias sobre un terreno plano o sobre un terreno cuya pendiente es muy leve, o sea inferior o igual al 5 por ciento. Las distancias medidas sobre tales tipos de terreno son prácticamente iguales o muy parecidas a las distancias horizontales. Al contrario, si la pendiente de un terreno supera el 5 por ciento, en ese caso se debe determinar la distancia horizontal. A tal efecto, se corrige la medida efectuada sobre el suelo



Ejemplo:

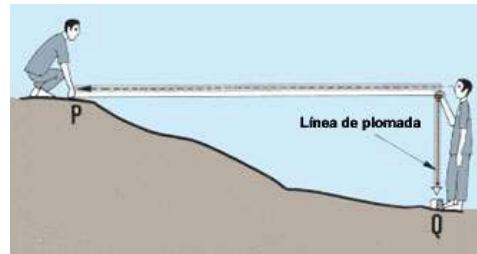
Se requiere de dos operadores llamados cadeneros quienes se auxiliaran de las balizas haciendo punterías con ellas para definir una línea recta y evitar error por mala alineación. El cadenero de atrás es que pone en ceros la cinta, el cadenero de adelante debe ser el más experimentado, es quien lee la cinta, alineándola, poniéndola horizontal y aplicando una tensión constante, para el caso de una cinta de 30 m, esta tensión debe ser de 5 kg para evitar el error por catenaria (columpio).



MEDICIÓN EN TERRENO INCLINADO.

En terrenos inclinados para realizar las mediciones siempre se debe sostener la cinta horizontal y utilizar una plomada en uno o en los dos extremos para proyectar el cero o extremo de la cinta sobre el punto donde debe ir ubicado el piquete. Se puede utilizar un jalón en lugar de la plomada cuando no se requiere de mucha precisión o cuando haya presencia de viento ya que es difícil mantener quieto el hilo de la plomada y puede ser imposible lograr exactitud en la medición. Cuando no se puede mantener la cinta horizontal o el terreno es muy inclinado se mide por tramos parciales que se van sumando hasta alcanzar la longitud completa de la cinta, a este procedimiento se llama medición escalonada. Para realizar las mediciones se sigue el mismo procedimiento para terrenos planos teniendo cuidado en que la cinta este horizontal. Es recomendable utilizar un nivel de mano ya que se pueden cometer errores de apreciación en la horizontalidad.

Medición de distancias inclinadas: En ocasiones cuando es necesario medir una distancia en un terreno inclinado en lugar de medir la distancia por tramos es mejor medir la distancia inclinada y tomar su pendiente o la diferencia de altura entre los extremos para luego calcular la distancia horizontal.



Ejemplo:

Conviene clavar trompos (pequeñas estacas de madera) o fichas a lo largo de la línea por medir, de manera que el desnivel entre dos puntos consecutivos, permita poner horizontal la cinta empleando las plomadas. La suma de las distancias parciales entre puntos de la alineación, dará como resultado la distancia total.

