



CUÁL ES EL OBJETIVO DE LA ORIENTACIÓN:

- 1- Saber dónde estoy (*mi posición*)
- 2- Saber hacia adonde me dirijo (*a dónde voy*)



TEMA 1: LA GEODESIA

GEODESIA:

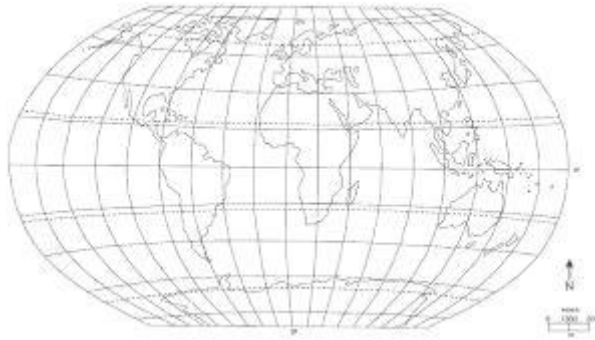
La Geodesia es una ciencia que se encarga de medir y estudiar la forma, tamaño y posición de la Tierra. Esta disciplina se enfoca en determinar la figura real del planeta, que es irregular y no perfectamente esférica, y en establecer sistemas de referencia geodésicos que permiten la localización precisa de puntos en la superficie terrestre.

La Geodesia utiliza técnicas y métodos para medir la forma y dimensiones de la Tierra, tales como el uso de satélites artificiales, sistemas de posicionamiento global (GPS), mediciones de ángulos y distancias con instrumentos de alta precisión, entre otros.

Los datos geodésicos son fundamentales para una gran variedad de aplicaciones, como el diseño de mapas y cartografía, la navegación aérea y marítima, la planificación de infraestructuras como carreteras, puentes y edificios, la geofísica y la exploración espacial, entre muchas otras.



¿CÓMO UBICAR UN PUNTO EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA?



Para poder ubicarnos o posicionarnos se creó un sistema de líneas imaginarias que se dibujan o se trazan sobre la superficie de la Tierra con el objetivo de poder establecer unas coordenadas de ubicación

Ubicar un punto en la superficie de la Tierra requiere el uso de sistemas de medición que permiten determinar la latitud y longitud de ese punto.

Estos son los sistemas de medición más comunes:

Sistema de Coordenadas Geográficas:

Este sistema utiliza la latitud y la longitud para ubicar un punto en la superficie de la Tierra. La latitud mide la distancia angular al norte o al sur del Ecuador, mientras que la longitud mide la distancia angular al este o al oeste del Meridiano de Greenwich. La latitud se mide en grados, minutos y segundos, y la longitud en grados, minutos y segundos o en grados decimales.

Sistema de Posicionamiento Global (GPS):

El GPS es un sistema de navegación por satélite que permite la ubicación de un punto en la superficie de la Tierra con una alta precisión. Funciona mediante la recepción de señales de al menos cuatro satélites GPS que permiten al receptor calcular su posición. El GPS se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, desde la navegación en vehículos hasta el seguimiento de animales migratorios.

Sistema de Coordenadas UTM:

Este sistema se utiliza para ubicar puntos en la Tierra utilizando un sistema de coordenadas cartesianas que mide la distancia al este y al norte desde un punto de origen en un mapa. Las coordenadas UTM son muy precisas y se utilizan comúnmente en la cartografía, la navegación y el diseño de infraestructuras.

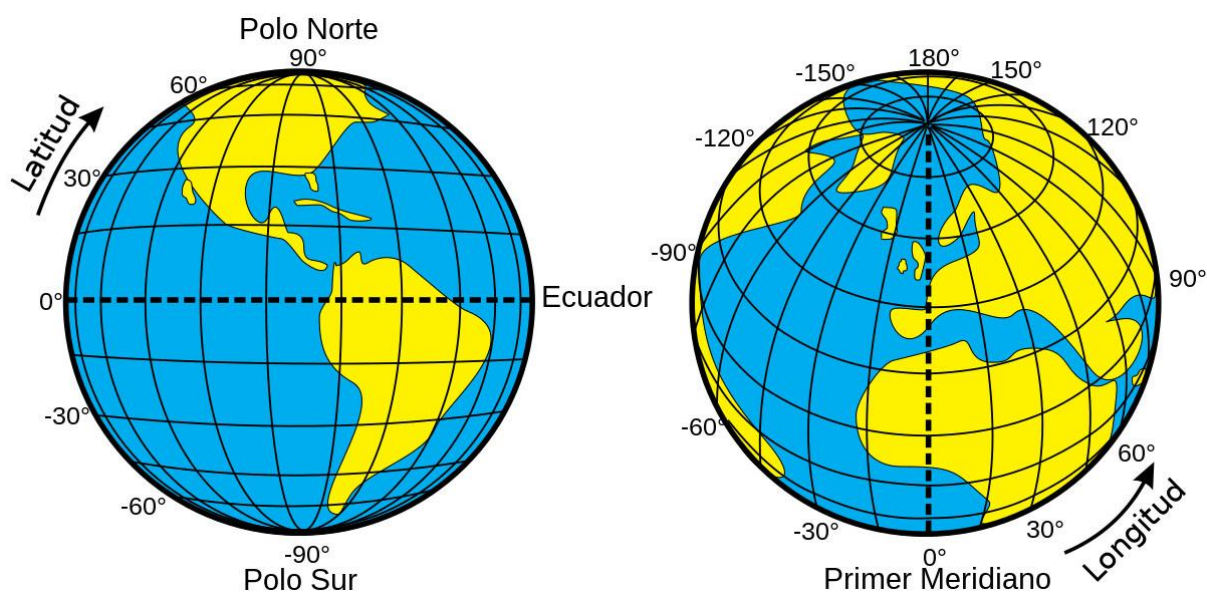
Un ejemplo de coordenadas UTM es **29T 548929 4801142**, que es la ubicación del Concello de A Coruña, donde 29 indica la zona UTM, T la banda UTM, el primer número (548929) es la distancia en metros al Este y el segundo número (4801142) es la distancia en metros al norte.



Sistema de Coordenadas MGRS:

Este sistema de coordenadas es similar al UTM, pero utiliza un sistema de cuadrícula en lugar de un sistema de coordenadas cartesianas para medir la ubicación de un punto en la Tierra. La MGRS se utiliza comúnmente por el personal militar y de emergencia para localizar rápidamente una ubicación precisa en cualquier parte del mundo.

RED GEOGRÁFICA



La Red Geográfica es un conjunto de puntos de referencia en la superficie de la Tierra que se utilizan como base para la medición y el establecimiento de sistemas de coordenadas geográficas. Estos puntos de referencia se conocen como estaciones geodésicas, y se encuentran ubicados en todo el mundo.

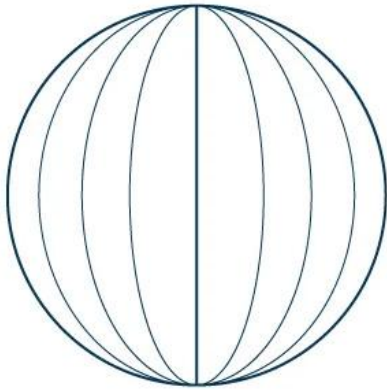
La Red Geográfica es fundamental para la Geodesia y la Cartografía, ya que permite la creación de sistemas de referencia geográficos precisos y confiables. Las estaciones geodésicas de la Red Geográfica se utilizan para determinar la forma y dimensiones de la Tierra, así como para crear mapas y cartas precisas.

Existen varias redes geodésicas en todo el mundo, cada una con sus propias características y niveles de precisión. Por ejemplo, la Red Geodésica Nacional de los Estados Unidos (NGS) se utiliza como referencia para la creación de mapas topográficos y náuticos en ese país, mientras que la Red Geodésica Mundial (WGS) se utiliza como referencia para sistemas de posicionamiento global (GPS) en todo el mundo.

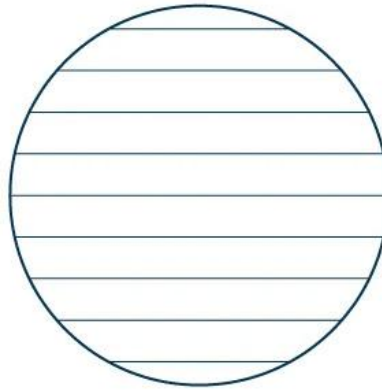


PARALELOS Y MERIDIANOS

Meridianos



Paralelos



PARALELOS

Los paralelos son líneas imaginarias que se dibujan en sentido horizontal alrededor del globo terrestre y se miden en grados. El paralelo más conocido es el ecuador, que divide el planeta en dos hemisferios: el hemisferio norte y el hemisferio sur.

Los paralelos se utilizan para medir la latitud de un punto, que es la distancia angular medida desde el ecuador hasta ese punto.

En el Polo Norte está el paralelo 90 grados norte (90° N) y en el Polo Sur, el paralelo 90 grados sur (90° S).

EL ECUADOR

es una circunferencia imaginaria que rodea la Tierra. Está localizada a la misma distancia del Polo Norte y el Polo Sur. Divide a la tierra en dos mitades o hemisferios: Hemisferio norte y Hemisferio sur.

LOS MERIDIANOS

Son líneas que se dibujan en sentido vertical alrededor del globo terrestre y también se miden en grados. El meridiano más importante es el Meridiano de Greenwich, que divide el planeta en dos hemisferios: el hemisferio este y el hemisferio oeste.

Los meridianos se utilizan para medir la longitud de un punto, que es la distancia angular medida desde el Meridiano de Greenwich hasta ese punto.

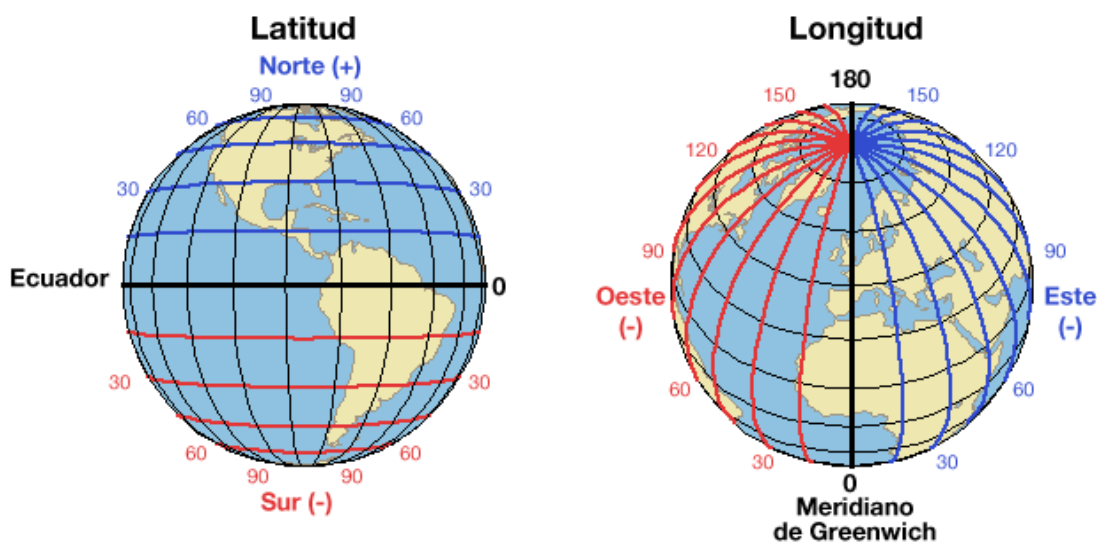
El **meridiano de Greenwich** es el meridiano cero (0°).

Un punto cualquiera ubicado en la superficie de la tierra se sitúa ubicado en el cruce de un paralelo, llamado **latitud** y un meridiano, denominado **longitud**. Es decir, con los datos de latitud y longitud sabemos la localización exacta de cualquier punto.



Usando las líneas imaginarias:

Para posicionar un punto en la superficie de la Tierra, se utiliza un sistema de coordenadas geográficas que se basa en la combinación de la latitud y longitud. Por ejemplo, si quieres encontrar la ubicación de la ciudad de Nueva York, puedes buscar en un mapa o en un sistema de GPS las coordenadas de latitud y longitud de la ciudad (que son aproximadamente 40 grados de latitud norte y 74 grados de longitud oeste).



LATITUD

Para medir la latitud, se utiliza una escala que va del 0 al 90, siendo 0 el Ecuador y 90 los polos norte y sur. Para expresar la latitud en coordenadas UTM, se utiliza un número seguido de la letra "N" para los lugares en el hemisferio norte, y la letra "S" para los lugares en el hemisferio sur.

Todos los puntos ubicados sobre un mismo paralelo tienen la misma Latitud.

LONGITUD

Para medir la longitud, se utiliza una escala que va del 0 al 180, siendo 0 el Meridiano de Greenwich y 180 su antimeridiano. Para expresar la longitud en coordenadas UTM, se utiliza un número seguido de la letra "E" para los lugares al este del Meridiano de Greenwich, y la letra "W" para los lugares al oeste del Meridiano de Greenwich.

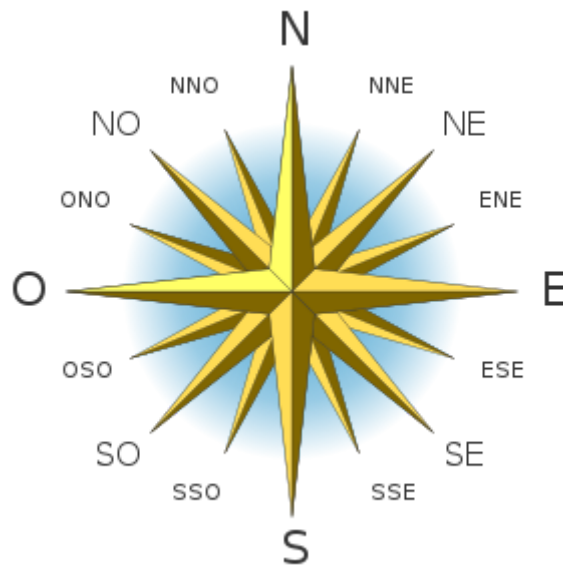
Todos los puntos que comparten un mismo meridiano tienen la misma Longitud.



OTRAS MANERAS DE GEOREFERENCIACIÓN:

También podemos ubicarnos con los **PUNTOS CARDINALES**:

Localizar un lugar es saber dónde se encuentra. Es muy fácil localizar un lugar o situarnos en el espacio usando los puntos cardinales: Norte, Sur, Este y Oeste (N, S, E y O).



Entre los puntos cardinales principales encontramos direcciones intermedias: noreste (NE), sureste (SE), suroeste (SO) y noroeste (NO), que corresponden a las líneas que se encuentran justo en la mitad de los puntos cardinales principales.

A su vez, podemos definir direcciones intermedias entre, por ejemplo el norte y el noreste. Denominaríamos a esta dirección como norte-noreste o N-NE. Y así sucesivamente.



RESUMEN TEMA 1:

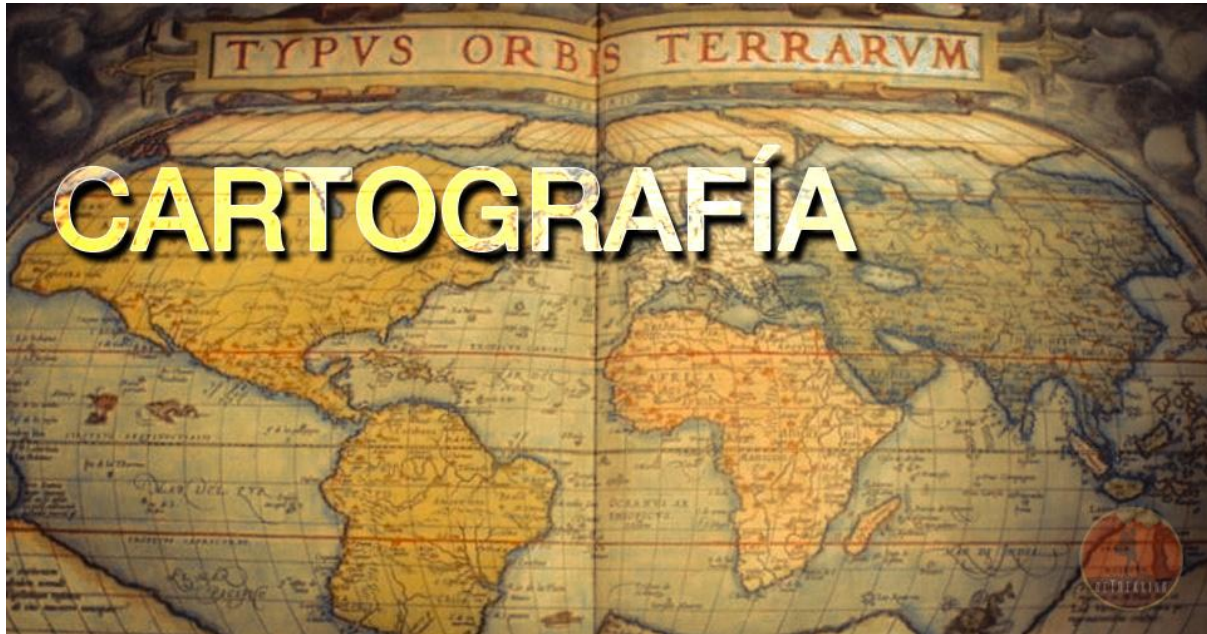
Geografía es la ciencia que estudia la Tierra, es decir, los hechos y fenómenos físicos, biológicos, químicos y humanos... que ocurre en la superficie de esta. El planeta tierra está dividido en una gran variedad de espacios o regiones geográficas. Uno de los aspectos importantes en el estudio de la geografía es la localización del espacio geográfico, es decir, la red geográfica.

La red geográfica está formada por líneas imaginarias que se dibujan o trazan sobre la superficie de la tierra con el objetivo de poder establecer unas coordenadas de ubicación, es decir, latitud y longitud. Estas líneas imaginarias son: los paralelos y los meridianos. Los paralelos se definen sobre el globo terráqueo creándose el paralelo principal que se encuentra a la distancia máxima del centro de la tierra. Este paralelo es llamado

ECUADOR. El paralelo del Ecuador divide a la tierra en dos hemisferios: Hemisferio Norte y Hemisferio Sur. Los meridianos son líneas imaginarias que van de Norte a Sur, es decir, desde el Polo Norte al Polo Sur, o viceversa. Se toma como referencia el meridiano de Greenwich (0°) y a partir de este se traza los demás, que van de Este a Oeste.



LA CARTOGRAFÍA



Cartografía es la ciencia que se dedica a la creación de mapas y otras representaciones geográficas. Es una disciplina que ha evolucionado y se ha sofisticado con el tiempo, y que tiene una gran importancia en muchas áreas de la vida, desde la navegación hasta la investigación científica.

Los Mapas

Un mapa es una representación gráfica y simplificada de la superficie de la Tierra o de una parte de ella. Los mapas suelen ser dibujos planos que muestran características geográficas, como la ubicación de los continentes, los océanos, los ríos, las montañas, las ciudades, entre otras cosas.

Los mapas pueden ser muy útiles para muchas cosas. Por ejemplo, los mapas pueden ser utilizados para planificar rutas de viaje, para mostrar información geográfica detallada, o para estudiar el terreno. También pueden ser utilizados para representar datos científicos y sociales, como la densidad de población o la distribución de especies animales.

La Cartografía, es la ciencia que se encarga de representar en una superficie plana el total o parte de la superficie terrestre, es la que elabora los mapas o planos cartográficos.

Una proyección cartográfica es el método o sistema que se usa para reflejar o plasmar una superficie esférica, tal como es la tierra, en un mapa (superficie plana), y esto nos facilita el manejo e interpretación de los datos.



SISTEMAS DE PROYECCIÓN

Los sistemas de proyección son métodos matemáticos que se usan para representar la superficie curva de la Tierra en un plano. Como la Tierra es una esfera, cuando se la representa en un mapa plano, hay ciertas distorsiones que se producen. A esta distorsión se la llama anamorfosis.

ANAMORFOSIS

La anamorfosis es una deformación o distorsión que se produce en los mapas cuando se representan las áreas, las distancias, las direcciones o las formas de las características geográficas. Por ejemplo, en un mapa de la Tierra, la superficie de los continentes se estira o se comprime para que quepa en una superficie plana, y esto puede cambiar las formas y tamaños de los continentes.

Para minimizar la anamorfosis, se han desarrollado muchos sistemas de proyección diferentes, cada uno de los cuales tiene sus propias ventajas y desventajas. Cada sistema de proyección se basa en una serie de fórmulas matemáticas que permiten representar la Tierra en un plano de la forma más precisa posible.

Las deformaciones que se originan al proyectar el globo terráqueo en un mapa pueden ser: lineal, superficial o angular, y dependen del efecto producido sobre la deformación de una línea, una superficie o un ángulo, respectivamente.

Existen muchos sistemas de proyección diferentes, cada uno con sus propias ventajas y desventajas, pero algunos de los sistemas de proyección más comunes son:



Proyección Cónica



Proyección Cilíndrica



Proyección Polar

Proyección cilíndrica de Mercator:

Este sistema de proyección es uno de los más utilizados en todo el mundo, especialmente para la navegación y la cartografía marítima. Es un tipo de proyección cilíndrica, que distorsiona las áreas hacia los polos, pero mantiene las formas y direcciones en línea recta.

Proyección cónica de Lambert:

Esta proyección se utiliza principalmente para mapas de regiones y países. Se basa en un cono imaginario que se coloca sobre el mapa y que corta la superficie de la Tierra. Las



áreas cercanas al cono se representan con precisión, mientras que las áreas más alejadas se distorsionan.

Proyección azimutal o polar:

Este sistema de proyección se basa en una proyección de la Tierra en un plano desde uno de los polos o el centro de la Tierra. Este tipo de proyección es muy útil para mostrar áreas polares y para la navegación aérea.

Estos son solo algunos ejemplos de los sistemas de proyección más comunes. Cada sistema tiene sus ventajas y desventajas, y se elige según el propósito específico del mapa y las características de la región que se está representando.

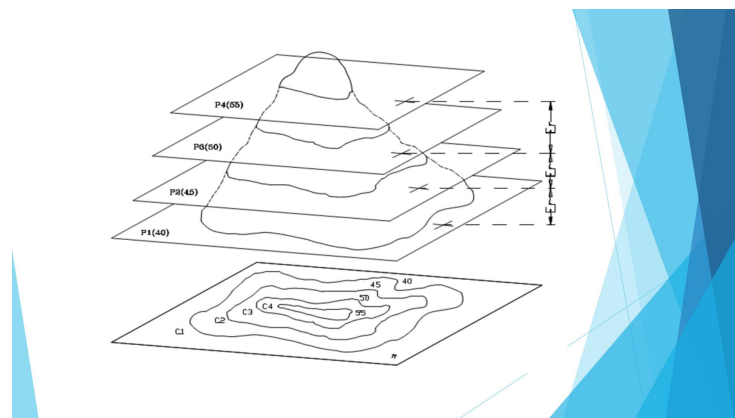
LA ESCALA DE LOS MAPAS

La escala es como un juego de reducción de tamaño en el que tratamos de representar en un mapa una parte de la Tierra, pero en un espacio más pequeño. La escala nos dice cuánto más pequeño es el mapa en comparación con la realidad.

Por ejemplo, si tenemos un mapa con una escala de 1:50.000, significa que por cada centímetro en el mapa, la distancia en la Tierra es de 50.000 centímetros (o 500 metros).

Recuerda que al leer o utilizar un mapa, es importante tener en cuenta la escala porque esto nos ayuda a saber qué tan preciso es el mapa en relación con la realidad.

CURVAS DE NIVEL



Las curvas de nivel son líneas que se dibujan en un mapa para representar la elevación de un terreno en relación al nivel del mar. Estas líneas unen puntos de igual altitud y nos muestran la forma y el relieve de la superficie terrestre.

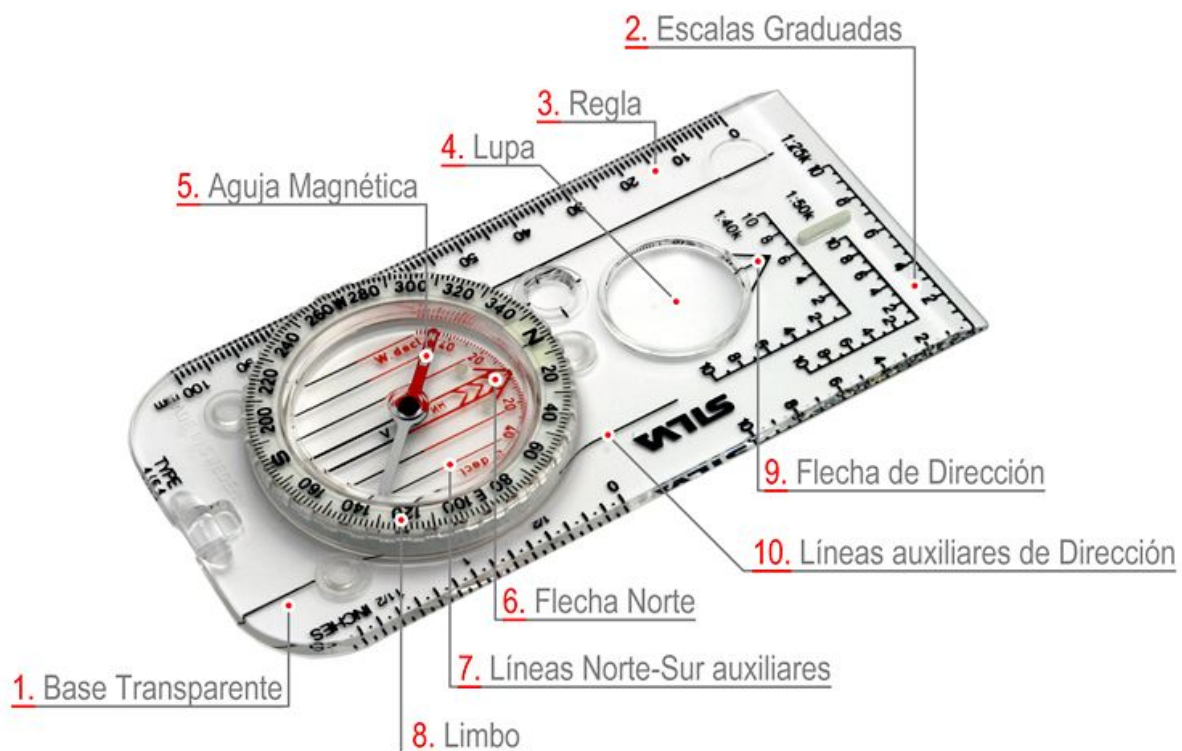
Las curvas de nivel se utilizan en la cartografía y en la topografía para representar de manera gráfica las variaciones en la altura del terreno. En un mapa topográfico, las curvas de nivel se dibujan con intervalos regulares (por ejemplo, cada 10 metros) y se numeran para indicar la altitud que representan.



Cuando las curvas de nivel están juntas, esto indica que la pendiente del terreno es más pronunciada, mientras que cuando están separadas, indica una pendiente más suave. Si las curvas de nivel están muy juntas, esto indica un terreno muy empinado o montañoso, mientras que si están más separadas, indica un terreno más plano.

Las curvas de nivel son muy útiles para la planificación de actividades al aire libre, como senderismo, escalada o esquí, ya que permiten a los usuarios del mapa visualizar la dificultad del terreno.

LA BRÚJULA



Una brújula es una herramienta que se utiliza para orientarse en el espacio y encontrar la dirección del norte magnético. Una brújula consta de una aguja magnetizada que gira libremente sobre un pivote y se alinea con el campo magnético terrestre.

Para usar una brújula, es importante mantenerla horizontal y alejada de objetos metálicos, ya que estos pueden interferir con la lectura. Luego, se debe girar el bisel de la brújula para alinear las letras que indican los puntos cardinales con la dirección que se desea seguir. La aguja de la brújula señalará entonces la dirección del norte magnético, lo que permitirá al usuario orientarse correctamente.

Las brújulas se utilizan en una amplia variedad de actividades, como senderismo, camping, navegación, exploración y supervivencia en la naturaleza. También son utilizadas por



geólogos, topógrafos y otros profesionales que necesitan medir y registrar la dirección y ubicación de objetos y terrenos. En resumen, las brújulas son herramientas esenciales para cualquier persona que necesite orientarse en el espacio y encontrar su camino en la naturaleza o en un entorno desconocido.

Norte Magnético

El norte magnético es donde apunta la aguja de la brújula pero está condicionado a variaciones debido a diversos factores que existen en la tierra.

Norte Geográfico

El norte geográfico es la dirección hacia el Polo Norte terrestre y se define como el eje de rotación de la Tierra proyectado sobre la superficie terrestre.

La brújula no señala la dirección a seguir para señalar o alcanzar el verdadero Polo Norte Geográfico, sino que señala otro punto que es el Polo Norte Magnético, que es el Polo Norte del gigantesco imán de la tierra. El Polo Norte Magnético dista de unos 2000 km aproximadamente del Norte Geográfico y está en constante movimiento.

A esta diferencia es lo que se denomina **Declinación Magnética**.

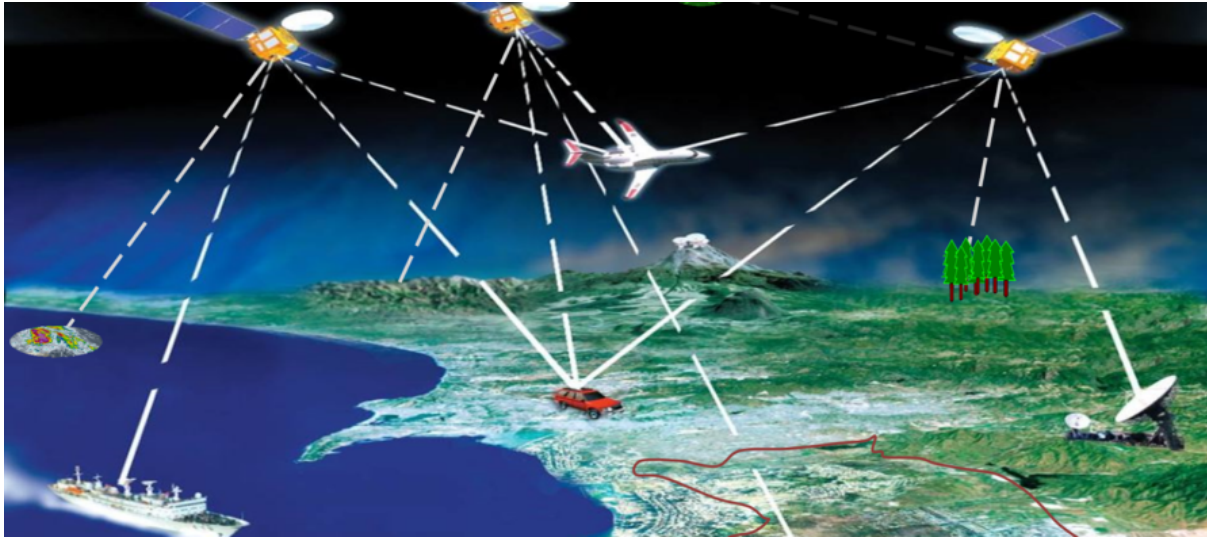
DATUM

El datum es una referencia que se utiliza para medir y ubicar puntos en la superficie terrestre en los mapas. Es como un marco de referencia que se usa para crear los mapas. Es importante elegir el datum correcto para que los puntos en el mapa se ubiquen correctamente.

Cada datum tiene una forma y tamaño ligeramente diferente. Por ejemplo, algunos datums se basan en el centro de la Tierra, mientras que otros se basan en un punto en la superficie terrestre. Esta diferencia puede afectar a las mediciones y ubicaciones en los mapas.

En resumen, el datum es una referencia fundamental en la cartografía que permite ubicar los puntos en la superficie terrestre con precisión en los mapas.

GPS



El GPS (Sistema de Posicionamiento Global) es un sistema que permite determinar la ubicación exacta de un objeto en la Tierra utilizando satélites y un receptor GPS. El sistema funciona a través de una red de satélites que transmiten señales de radio a un receptor GPS en la Tierra.

El receptor GPS recibe estas señales y las utiliza para calcular la ubicación exacta en términos de longitud, latitud y altitud.

El GPS se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, como la navegación, la geolocalización de objetos y la cartografía.

Existen varios sistemas de navegación por satélite desarrollados por diferentes países, algunos de los más importantes son:

GPS

(Sistema de Posicionamiento Global): desarrollado por Estados Unidos en los años 70, cuenta con una constelación de alrededor de 24 satélites en órbita y es utilizado a nivel mundial.

GLONASS:

desarrollado por Rusia en los años 80, cuenta con una constelación de 24 satélites en órbita y también es utilizado a nivel mundial.

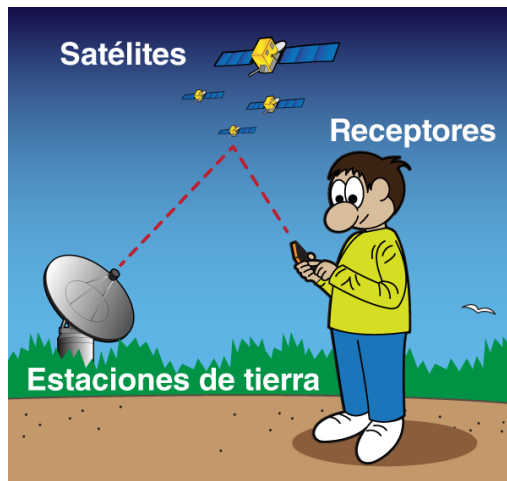
Galileo:

desarrollado por la Unión Europea en los años 90, cuenta con una constelación de 26 satélites en órbita y es utilizado principalmente en Europa, aunque también tiene cobertura global.

**Beidou:**

desarrollado por China en los años 90, cuenta con una constelación de 35 satélites en órbita y también es utilizado a nivel mundial.

Cada sistema de navegación tiene su propio conjunto de satélites en órbita y ofrece diferentes niveles de precisión y cobertura. El GPS es el sistema más ampliamente utilizado y tiene la mayor cantidad de satélites en órbita, lo que lo hace más preciso y confiable en la mayoría de los lugares del mundo. Sin embargo, los sistemas GLONASS, Galileo y Beidou también son muy precisos y tienen la ventaja de tener cobertura en áreas donde el GPS no es tan efectivo, como en regiones cercanas a los polos terrestres.

CÓMO FUNCIONAN LOS GPS

Los GPS funcionan mediante una red de satélites que orbitan la Tierra. Estos satélites transmiten señales a receptores GPS en la superficie terrestre, como tu smartphone o un dispositivo GPS especializado. Los receptores reciben estas señales y utilizan la información de los satélites para calcular la ubicación exacta del receptor en la Tierra.

El cálculo de la ubicación se basa en el tiempo que tarda la señal del satélite en llegar al receptor GPS. Los satélites GPS emiten una señal de radio que contiene información sobre la ubicación y el tiempo en que se transmitió la señal. Al recibir esta señal, el receptor GPS calcula el tiempo que tardó la señal en llegar y utiliza esta información para determinar la distancia desde el receptor hasta el satélite.

Una vez que el receptor GPS ha determinado la distancia a varios satélites, puede utilizar técnicas matemáticas para determinar su ubicación exacta en la Tierra. Para ello, el receptor GPS necesita recibir señales de al menos cuatro satélites para realizar este cálculo.

La ubicación determinada por el receptor GPS se muestra en un mapa en tiempo real, lo que te permite saber dónde te encuentras en cualquier momento. Además, el GPS puede proporcionar información adicional, como la velocidad a la que te estás moviendo y la dirección en la que te estás moviendo.



EQUIPOS DE COMUNICACIÓN SATELITAL



Los comunicadores satelitales son comunicadores satelitales diseñados para permitir que los usuarios se comuniquen y compartan su ubicación incluso en áreas sin cobertura celular. Funcionan conectándose a satélites de comunicaciones, que actúan como enlaces entre el dispositivo y la red de comunicaciones terrestres.

Para enviar un mensaje desde un dispositivo como Spot Gen o Garmin inReach, el usuario debe encender el dispositivo, asegurarse de tener una vista clara del cielo para establecer una conexión con el satélite y luego redactar el mensaje en el dispositivo. El mensaje se envía desde el dispositivo al satélite, que luego lo retransmite a un centro de operaciones en la Tierra. Desde allí, el mensaje se envía a su destinatario previsto, como un amigo o familiar, o se envía a una central de monitoreo de emergencias en caso de una situación de emergencia.

Además de permitir la comunicación, muchos de estos dispositivos también tienen capacidades de seguimiento y ubicación. Permiten a los usuarios compartir su ubicación en tiempo real con amigos y familiares, y en caso de una emergencia, los servicios de rescate pueden localizar al usuario y proporcionar asistencia.

Los dispositivos como Spot Gen y Garmin inReach utilizan satélites de comunicaciones para conectarse con la red de comunicaciones terrestres.

En particular, estos dispositivos se conectan a los satélites de órbita baja de la constelación Iridium, que es una red global de comunicaciones por satélite que proporciona cobertura de comunicaciones de voz y datos a nivel mundial. Los satélites de Iridium se encuentran en órbita a una altitud de aproximadamente 780 kilómetros sobre la Tierra y proporcionan cobertura global para comunicaciones satelitales.

Otras redes de satélites de comunicaciones también se utilizan para proporcionar servicios de comunicación por satélite, como Globalstar y Thuraya.