

UNIVERSIDAD DEL SURESTE UDS

El conocimiento de un arquitecto depende de dos partes: la práctica y la teoría. La mayoría del tiempo, el arquitecto la pasa en el campo compartiendo conocimientos con los expertos en la materia (albañiles, maestros de obra, etc.). Saturar nuestro cerebro con teoría nos puede llevar al fracaso por tanto es necesario combinar dichos conocimientos con la práctica.

El escritor y educador Richard L. Weaver afirma: “Cuando existe una red entre lo aprendido en el aula y la propia experiencia salta una chispa que enciende la bombilla de la comprensión.”

En el aula hemos aprendido muchos métodos y teorías para resolver algunos problemas que se puedan presentar en el campo de trabajo.

Los trabajos de arquitectura es indispensable el dominio de la topografía. Cualquier tipo de proyecto que se ejecute necesita de la aplicación de la misma. La topografía trata de establecer un control en la configuración de un terreno y de elementos artificiales, naturales se pueden encontrar a través de medidas que se representan en mapas o planos con técnicas apropiadas.

Su objetivo es medir grandes extensiones de tierra este se puede encargar de medir distancias horizontales y verticales puede tomar datos necesarios según su forma y accidente entre puntos y objetos sobre la superficie. De manera general se establece un control tanto vertical como horizontal de las medidas del terreno para poder representarlos en escala con su forma y accidentes.

INTRODUCCION A LA TOPOGRAFIA

Historia de la topografía

Los orígenes de la profesión datan desde los tiempos de TALES DE MILETO y ANAXIMANDRO, de quienes se conocen las primeras cartas geográficas y las observaciones astronómicas que añadió ERASTÓGENES. Acto seguido, guardando la proporción del tiempo HIPARCO crea la teoría de los meridianos convergentes, y así como estos pioneros, recordamos entre otros a ESTRABON y PLINIO, considerados los fundadores de la geografía, seguidos entre otros por el Topógrafo griego TOLOMEO quien actualizó los planos de la época de los Antónimos. Mas tarde en Europa, se mejoran los trabajos topográficos a partir de la invención de las cartas planas. Luego en el siglo XIII con la aplicación de la brújula y de los avances de la Astronomía, se descubren nuevas aplicaciones a la Topografía.

Así, de manera dinámica a través del tiempo la Topografía se hace cada vez más científica y especializada, por estar ligada a lograr la representación real del planeta, valiéndose para este propósito en la actualidad de los últimos adelantos tecnológicos como la Posición por satélite (GPS y GLONASS) y a la riqueza de información captada por los Sensores remotos.

Paralelamente, el desarrollo de la informática y el rayo láser han permitido poner en marcha los sistemas inerciales y las mediciones del sistema SPS (Sistema de Posicionamiento Espacial), mezclando estos sistemas con la inmensurable información captada por las imágenes digitales. En América, la aplicación concreta y el desarrollo de la Topografía nos presenta un panorama enmarcado dentro de los tiempos de la conquista y la colonia y más específicamente por los trabajos adelantados por MUTIS, ALEXANDER VON HUMBOLDT y FRANCISCO JOSE DE CALDAS.

Posteriormente España envía misiones de Cartógrafos dentro de los cuales es notable AGUSTÍN CODAZZI. En la continua tarea de establecer las "VERDADERAS" medidas y formas del territorio, siempre ligadas a los hechos políticos y a la soberanía, ha pasado una extensa lista de Cartógrafos, Geógrafos, Astrónomos etc., con el propósito de lograr la representación lo más real y exacta posible de la tierra, que se resume etimológicamente en dos palabras: TOPO = TIERRA y GRAFOS = DIBUJO.

Contemporáneamente, no podemos dejar sin registrar que los Estados Unidos, país desarrollado por excelencia en el planeta, tuvo en su primer Presidente al Geómetra GEORGE WASHINGTON a quien se le debe en la práctica la medición del territorio occidental de la colonia y de las llanuras del otro lado de los montes Apalaches.

Académicamente dentro del ámbito suramericano, es importante señalar que la cátedra de Topografía se impartió por primera vez en México en el Real Seminario de Minería en el año de 1792, luego en 1843 se establece el curso de Geodesia y en 1858 se instituyó la carrera de Ingeniero Topógrafo o Agrimensor.

A la par con la demanda de las primera obras como la apertura de ferrocarriles y caminos, se crea la arquitectura y junto a ella con el pasar del tiempo se forman los auxiliares instrumentistas que por la habilidad técnica en tareas repetitivas de campo y a la necesidad del arquitecto de una cantidad considerable de tiempo para realizar los cálculos ya que tenía que realizarlos a mano, se abre un espacio para el comienzo del denominado "Topógrafo Empírico".

Importancia de la práctica de campo en el desarrollo de la clase

Son actividades complementarias a la docencia regular de vital importancia para la formación profesional del alumno, pues le permiten aplicar los conocimientos adquiridos en las clases, ejercicios y laboratorios, en un trabajo concreto. Con ello el alumno se vincula a la realidad humana, técnica, económica y operacional, propia de la actividad laboral, lo cual además contribuye al desarrollo de su madurez personal, a través de la convivencia, cumplimiento de sus deberes, observación, análisis, síntesis., juicio y toma de decisiones que surjan del trabajo realizado.

Las prácticas pre-profesionales ayudan al alumno a ir aclarando y consolidando su vocación profesional, además de permitirle darse a conocer, abriéndose con ello posibilidades de trabajo

Otra consecuencia natural de esta actividad que conviene destacar, es que fomenta y contribuye a mantener un buen nivel de relaciones entre la Universidad y las Empresas, con todos los beneficios que esto significa debido al intercambio de conocimientos, experiencias, servicios y recursos en general.

A través de la práctica tendremos la capacidad de sugerir o establecer nuevos métodos para resolver problemas tomando como referencia cada error cometido. Cualquier persona no especializada puede llevar a cabo un levantamiento Planimétrico con una cinta. Esto posible porque está al alcance casi de cualquier persona. De esta manera, cualquier parcela, casa, etc. puede ser medida en todas sus longitudes por el mismo dueño de la propiedad.

A diferencia del teodolito, la cinta es muy barata; pero se debe tener en cuenta las debidas técnicas y métodos para el levantamiento.

La Mesopotamia fue cuna de un conjunto de civilizaciones (Sumera - Acadia - Babilonia- Asiría y Caldea). La primera cultura urbana conocida, es la de los Sumeros, llamando poderosamente la atención de los historiadores los conocimientos que poseían en matemáticas y astronomía, y las aplicaciones de la geometría práctica (topografía) en la construcción de obras de arquitectura y canales de riego.

Es de destacar las construcciones encontradas en las ciudades-estados de Lagash, Umma, Nippur y Uruk, edificadas 4000 años a.c., en ellas se construyeron los primeros diques que se conocen y se lograron sistemas de riego casi perfectos. En Uruk, por ejemplo, se encontró un templo de 55m x 22m y paralelo a éste, otro de 83m. x 253m. La perfecta simetría de sus naves, pasillos, columnas, y el manejo de planos horizontales en distinto niveles, hace suponer el empleo de algún primitivo y rudimentario instrumento de medición (la cuerda).

Muchos hombres, a través de la historia iban desarrollando el potencial espiritual a través del arte, la Arquitectura, topografía y posteriormente la literatura. Las Mediciones Topográficas aplicadas a las obras de Ingeniería y Arquitectura, son tan antiguas como lo es la evolución cultural del hombre, surgió mucho antes que otras ciencias y era considerada tan sagrada como la medicina o la religión.

En principio la Topografía es la representación de los elementos naturales y humanos de la superficie terrestre que engloba la Cartografía y la Geodesia. Esta ciencia determina los procedimientos que se siguen para poder representar esos elementos en los mapas y cartas geográficas.

Es posible que incluso algunos dibujos encontrados en cuevas y refugios con un significado desconocido hasta el momento, sean croquis de los territorios donde vivían y cazaban. Con las primeras civilizaciones estables, el mapa se representa no solo como instrumento dirigido a un fin concreto, la utilidad inmediata, sino también como imagen, que es por el contrario símbolo e ilustración.

Métodos de medición

METODO USADO	PRECISION	APLICACIÓN PRACTICA
A Pasos	1/100 – 1/200	Se utiliza para el reconocimiento y comparación entre medidas efectuadas con cinta .
Estadimetrico (indirecto)	1/1000 - 1/3000	Para el levantamiento de detalles , comprobación de medidas mas precisas.
Cinta sencilla (directa)	1/10000 - 1/5000	Se utiliza en poligonales para levantamientos topográficos de construcción civil .
Cinta de precisión	1/10000- 1/30000	Para poligonales de planos de población , base de triangulación de mediana precisión y trabajos especiales de ingenierías
Electrónico	1/10000– 1/300000	Para levantamiento de alta precisión en base de triangulación

División operacional de la topografía

Para su estudio la topografía se ha estudiado en las siguientes ramas:

Planimetría: Representación horizontal de los datos de un terrenos que tiene por objeto determinar las dimensiones de este. Se estudian los procedimientos para fijar las posiciones de puntos proyectados en un plano horizontal, sin importar sus elevaciones. Dicho de otro manera estamos representando el terreno visto desde arriba o de planta.

Para la planimetría podemos usar la cinta o el teodolito como instrumento universal. Las distancias con que se trabaja y que se marcan en planos en planos, siempre son horizontales. Por tanto, las distancias siempre que se puede se miden horizontales o se convierten a horizontales con datos auxiliares (ángulo vertical o pendiente). La cinta determina las distancias con mayor exactitud, con teodolito tiene menor precisión en las distancias.

Altimetría: tiene como objeto principal determinar la diferencia de alturas entre puntos situados en el terreno. (Usamos el nivel, teodolito, cinta)

Altiplanimetría: combinación de las anteriores por lo que se puede realizar un trabajo mediante planimetría y otro por altimetría y después fusionamos ambas.

PRINCIPIO DE TEORIA DE ERRORES

Hay imperfecciones en los aparatos y en el manejo de los mismos, por tanto ninguna medida es exacta en topografía y es por eso que la naturaleza y magnitud de los errores deben ser comprendidas para obtener buenos resultados. Las equivocaciones son producidas por falta de cuidado, distracción o falta de conocimiento. Algunas definiciones que debemos de comprender son:

Precisión: grado de perfección con que se realiza una operación o se establece un resultado.

Exactitud: grado de conformidad con un patrón modelo. Se puede medir una instancia como una gran minusosidad.

Error: es una magnitud desconocida debido a un sinnúmero de causas.

Equivocaciones: Es una falta involuntaria de la conducta generado por el mal criterio o por confusión en la mente del observador. Las equivocaciones se evitan con la comprobación, los errores accidentales solo se pueden reducir por medio de un mayor cuidado en las medidas y aumentando el número de medidas. Los errores sistemáticos se pueden corregir aplicando correcciones a las medidas cuando se conoce el error, o aplicando métodos sistemáticos en el trabajo de campo para comprobarlos y contrarrestarlos.

Comprobaciones: Siempre se debe comprobar las medidas y los cálculos ejecutados, estos descubren errores y equivocaciones y determinan el grado de precisión obtenida.

Clasificación de los errores

Según las causas que lo producen estos se clasifican en:

Naturales: debido a la variaciones de los fenómenos de la naturaleza como sol, viento, húmeda, temperatura, etc..

Personales: debido a la falta de habilidad del observador, estos son errores involuntarios que se comenten por la falta de cuidado.

Instrumentales: debido a imperfecciones o desajustes de los instrumentos topográficos con que se realizan las medidas. Por estos errores es muy importante el hecho de revisar los instrumentos a utilizar antes de cualquier inicio de trabajo.

Según las formas que lo producen:

Sistemáticos: En condiciones de trabajo fijas en el campo son constantes y del mismo signo y por tanto son acumulativos, mientras las condiciones permanezcan invariables siempre tendrán la misma magnitud y el mismo signo algebraico por ejemplo: en medidas de ángulos, en aparatos mal graduados o arrastre de graduaciones en el tránsito, cintas o estadales mal graduadas, error por temperatura. En este tipo de errores es posible hacer correcciones.

Accidentales: es aquel debido a un sin número de causas que no alcanzan a controlar el observador por lo que no es posible hacer correcciones para cada observación, estos se dan indiferentemente en un sentido o en otro y por tanto puede ser que tengan signo positivo o negativo, por ejemplo: en medidas de ángulos, lecturas de graduaciones, visuales descentradas de la señal, en medidas de distancias, etc.

Comparación entre errores sistemáticos y errores accidentales.

Sistemáticos	Accidentales
1. Según la ley fisicomatemática determinada.	1. Según la ley de las probabilidades.
2. Se conocen en signos y magnitud. Exceso (+) efecto (-)	2. No se conoce su magnitud ni su signo.
3. Son corregibles.	3. No se pueden corregir pero pueden disminuirse siguiendo determinado procedimiento.
4. Son de cuantía	4. No Son de cuantía
5. Varían proporcionalmente al nº de observaciones.	5. Varían proporcionalmente a la del nº de observaciones realizados.

De manera particular estudiaremos los Errores sistemáticos en la medición con cinta, aunque debemos estar conscientes que en la práctica de campo siempre se realizan los levantamientos tal y como debe ser: Los errores sistemáticos por efecto de cinta, disminuye si se tiene en cuenta todos los cuidados, verificaciones y correcciones antes explicadas, pero los errores accidentales suelen presentarse como a continuación se indica:

- El no colocar verticalmente una ficha al marcar los pequeños tramos por medir o al moverla lateralmente con cinta.
- Que el "Cero" de la cinta no coincide exactamente con el punto donde se inicia una medición.
- Errores debidos a las variaciones de tensión, pues si la medición se hace con dinamómetro llegan a presentarse pequeñas variaciones a pesar de buscar que se da la misma tensión.



Los errores más comunes son:

Error por temperatura: Los cambios de temperatura producen deformaciones en las longitudes de las cintas usadas en el campo. Por ejemplo la cinta de acero se normaliza generalmente a 20° centígrado es decir que su longitud nominal corresponde a esta temperatura.

Si al realizar la medición la temperatura es mayor de 20° centígrados la cinta se dilata, en caso contrario si la temperatura es menor a 20° centígrados la cinta se contrae lo que incurre en un error por temperatura y se calcula de la siguiente forma:

$$Cx = 0.0000117(T - T_0) L$$

T_0 = Es la temperatura de normalización de la cinta

T = Es la temperatura promedio al realizar la medición

L = Es la longitud nominal de la cinta

0.0000117 = Es el coeficiente de dilatación térmica de la cinta de acero

Por Ejemplo, Calcular la longitud real de una medición Longitud Medida es 281.72m, Longitud nominal de cinta 30 m a una T° promedio de - 0.466°c.

LR = ?

$L_m = 281.72\text{m}$

$L_n = 30\text{m}$

$T^\circ = - 0.466^\circ\text{C}$

$$Cx = 0.0000117 (-0.466^\circ - 20^\circ) 30\text{m}$$

$$Cx = - 7.18 \times 10^3 \quad \text{nota= el exponente es negativo, una disculpa :)$$

Por regla de tres:

$$\begin{array}{r} \text{Si } 30 \qquad 7.2 \times 10^3 \\ 281.72 \qquad \qquad \qquad x \end{array}$$

$$X = \frac{281.72x - 7.2 \times 10^3}{30}$$

$$X = - 0.0674$$

$$LR = 281.72 - 0.0674$$

$$LR = 281.65\text{m}$$

Hasta aqui la mini pildora de topografía, nuestros primeros levantamientos seran con cinta, espero me hagan saber su sentir hasta ahora de que han encontrado respecto a las preguntas que les deje como actividad con valor de 30 %.

Recordandoles que es:

20 % actividades aulicas

30 % actividad en plataforma

50 % Examen (tambien en plataforma)

Saludos cordiales

Carlos Alejandro Barrios Ochoa
