

ESCUELA DE PERITOS INDUSTRIALES
DE MADRID



PROGRAMA
DE
TOPOGRAFIA Y SUS PRACTICAS

POR

D. URBANO DOMINGUEZ DIAZ

Profesor titular de la cátedra en dicha Escuela



MADRID
1951

PROGRAMA DE TOPOGRAFIA Y SUS PRACTICAS

LECCION 1.^a

Generalidades

Finalidad de la Topografía.—Diferencia entre Topografía, Geodesia y Agrimensura.—Ciencias auxiliares de la Topografía.—Operaciones que se practican en la Topografía.—Líneas, puntos y planos principales que hemos de considerar en la Tierra.—Elementos magnéticos.—Declinación magnética.—Meridiana magnética.

LECCION 2.^a

Generalidades

Unidades angulares.—Sistema sexagesimal.—Sistema centesimal.—Sistema lineal.—Sistema milesimal: milésima artillera.—Relaciones entre estos sistemas.

LECCION 3.^a

Generalidades

Medida de ángulos: goniómetros y goniógrafos. Limbos: su división.—Nonios: nonios rectos y circulares.—Escalas: escalas gráficas o simples y escalas de transversales.

LECCION 4.^a

Teoría elemental de errores

Errores de medida: su clasificación. — Diferencia entre falta y error. — Errores sistemáticos y accidentales. Corrección de errores. — Distintos métodos. — Error medio. — Tolerancias.

LECCION 5.^a

Determinación de rectas y planos en la superficie terrestre

Alineaciones. — Piquetes o estacas, jalones y banderolas: su uso. — Nivel de albañil. — Nivel de aire: su teoría, verificación y corrección. — Determinar la pendiente de un plano o recta. — Orientar una alineación. — Trazado de la meridiana: diversos procedimientos.

LECCION 6.^a

Aparatos topográficos

Su clasificación. — Elementos comunes a los mismos. Niveles. — Tornillos de corrección, de presión y de ajuste. — Soportes y trípodes. — Platos de traslación. — Alidada de pínulas.

LECCION 7.^a

Aparatos topográficos

Anteojos: objetivo, retículo, ejes y ocular. — Manera de operar con el antejo. — Aumento. Claridad. Campo. Antejo terrestre. — Antejo de Galileo.

LECCION 8.^a

Alineaciones

Trazado de alineaciones: diversos casos. — Reducción de distancias al horizonte. — Escuadras de agrimensor: descripción, uso, verificación y corrección de dichas escuadras. — Escuadras de reflexión: escuadra Coutureau.

LECCION 9.^a

Medición directa de distancias

Medición de una alineación en terreno horizontal, en terreno inclinado y en terreno ondulado. — Distancia natural, recta y reducida. — Medida de distancias con la cinta, cadena de agrimensor y podómetro. — Ventajas e inconvenientes. — Hilos Invar.

LECCION 10.^a

Medición indirecta de distancias

Procedimientos estadístico y telemétrico. — Principio fundamental del método estadimétrico. — Instrumentos empleados: estadías y miras. — Estadías de pínulas y de anteojos. — Miras de corredera y parlantes.

LECCION 11.^a

Medición indirecta de distancias

Prácticas de lecturas de miras. — Miras Troughon y Salmoiraghi. — Errores y su corrección. — Medida de distancias no recorribles. — Número generador.

LECCION 12.^a

Medición de ángulos

Clasificación de los ángulos que se consideran en Topografía.—Fundamento de los aparatos goniométricos.—Errores en la medida de ángulos: de colimación y de excentricidad.—Correcciones.

LECCION 13.^a

Brújulas topográficas

Aguja imanada: consideraciones.—Descripción de la brújula.—Brújula de anteojo central.—Brújula de anteojo excéntrico.—Azimut.—Uso de la brújula: mediciones de ángulos.—Brújula en estación.—Comprobaciones y correcciones.

LECCION 14.^a

Grafómetros y pantómetras

Grafómetro de pínulas: descripción y uso.—Grafómetro de anteojo: descripción y uso.—Longitud máxima de las visuales.—Pantómetras de agrimensor.—Pantómetra perfeccionada: descripción y uso.—Verificaciones y correcciones.

LECCION 15.^a

Teodolitos

Descripción.—Disposiciones empleadas para efectuar las lecturas en el círculo graduado.—Microscopios: diversas clases.—Examen y retificación del teodolito. Verificaciones y correcciones.—Límites de su empleo.

LECCION 16.^a

Teodolitos

Aplicaciones de los teodolitos.—Teodolito en estación.—Medición simple de ángulos y en serie.—Medición de ángulos por repetición y por combinación.—Medición excéntrica de ángulos.

LECCION 17.^a

Evaluación de superficies

Límites naturales.—Límites convencionales.—Hitos y mojones.—Croquis.—Descomposición de superficies en triángulos, cuadriláteros y trapecios.—Ejes principales.—Medición de terrenos no recorribles.—Medición de terrenos limitados por curvas.—Errores de cierre.

LECCION 18.^a

Levantamiento de planos topográficos

Operaciones que comprende.—Levantamiento de parcelas y pequeñas extensiones: procedimientos que pueden emplearse.—Trabajos de campo: croquis y registros.—Planos de edificaciones.—Planos de poblaciones.—Diferencia entre plano planimétrico y plano topográfico completo.

LECCION 19.^a

Trabajos de gabinete

Útiles de dibujo.—Papeles de uso más frecuente.—Transportación de distancias y ángulos.—Trazado y dibujo de planos topográficos.—Copia de planos.—Leyenda y rotulación de dibujos topográficos.—Reproducciones.

LECCION 20.^a

Construcción y replanteo de planos

Construcción de planos levantados con los métodos explicados en las lecciones anteriores.— Replanteo y comprobación de planos.—Reducción y ampliación de planos: diversos medios.—Pantógrafos.

LECCION 21.^a

Altimetría

Superficie de nivel.—Altura y altitud.—Ordenadas y cotas.—Desnivel entre dos puntos: aparente y verdadero. Error de refracción.—Nivelación simple y compuesta.—Estudio de los casos más principales.

LECCION 22.^a

Nivelación geométrica

Principio fundamental.—Instrumentos empleados: nivel de agua y nivel de péndulo.—Niveles con nivel de aire fijo y con nivel de aire independiente.—Verificaciones y correcciones.

LECCION 23.^a

Nivelación geométrica

Marcha seguida en las nivelaciones por altura.—Métodos más usados.—Cálculo de la libreta.—Comprobación de los cálculos.—Errores.—Precauciones que deben tomarse al verificar una nivelación de esta naturaleza.

LECCION 24.^a

Nivelación trigonométrica

Principio fundamental.—Instrumentos empleados: eclímetros y clisímetros. Descripción y usos.—Nivelación simple.—Marcha de una nivelación trigonométrica compuesta.—Casos en que debe emplearse la nivelación indirecta.

LECCION 25.^a

Nivelación trigonométrica

Casos particulares que pueden presentarse y resolverse por la nivelación indirecta: estudio de los más importantes.—Problemas que relacionan la nivelación altimétrica y la trigonométrica.

LECCION 26.^a

Nivelación barométrica

Principio fundamental.—Instrumentos usados: termómetros, barómetros e higrómetros.—Manera de efectuar las nivelaciones con barómetros de mercurio: fórmulas empleadas. Observaciones prácticas.—Sondeos: casos que pueden presentarse.—Aparatos utilizados en los sondeos.

LECCION 27.^a

Taquimetría

Principios fundamentales.—Anteojo estadimétrico. Anteojo analítico de Porro.—Clasificación de los taquímetros.—Elementos esenciales del taquímetro ordinario. Determinación topográfica de un punto en el terreno.—Ventajas de los procedimientos taquimétricos.

LECCION 28.^a

Taquímetros

Descripción de los taquímetros más usuales.—Correcciones.—Micrómetros.—Miras especiales para lecturas con taquímetros.—Taquímetros autorreductores.—Manejo de estos aparatos.—Ventajas de los mismos.

LECCION 29.^a

Levantamientos topográficos

Representación gráfica de una nivelación.—Representación por perfiles: perfil longitudinal y perfil transversal.—Construcción de perfiles.

LECCION 30.^a

Levantamientos topográficos

Representación por planos acotados.—Representación por curvas de nivel.—Trazado de las curvas de nivel: diferentes procedimientos.—Problemas que resuelven las curvas de nivel.—Ejecución del levantamiento del relieve.

LECCION 31.^a

Levantamientos topográficos

Comparación de los sistemas de coordenadas polares y rectangulares.—Ejes principales y ejes secundarios.—Relaciones entre las direcciones de las rectas y sus rumbos magnéticos.—Cálculos de ángulos y de radios vectores.—Determinación de distancia entre dos puntos.—Ejemplos.

LECCION 32.^a

Levantamientos topográficos

Levantamiento por itinerarios.—Notación empleada. Trabajos de campo.—Cálculo de las coordenadas de las estaciones.—Corrección de ángulos y de distancias.—Error de cierre: compensación.—Ejemplos.

LECCION 33.^a

Levantamientos topográficos

Levantamiento por triangulación.—Línea de base y línea de verificación.—Trabajos de campo: operaciones que comprende.—Señalamiento de las estaciones.—Estaciones excéntricas.—Medición de ángulos.—Necesidad de corregir los ángulos.—Ejemplos.

LECCION 34.^a

Curvas de enlace

Diversas clases de curvas circulares.—Elementos de una curva y modo de calcularlos: ángulo de intersección semiángulo central, determinación de los puntos de tangencia, vértice y bisetriz, desarrollo y ángulo tangencial.—Operaciones en el terreno para el trazado de una curva circular.

LECCION 35.^a

Replanteo de curvas

Replanteo de arcos de círculo a partir de las tangentes.—Rampas de peralte y arcos de enlace.—Arcos compuestos.—Curvas de tres arcos sin arcos de enlace. Replanteo de curvas por coordenadas polares.—Otros métodos de replanteo.

LECCION 36.^a

Agrimensura

Medida de distancias en casos especiales.—Medición de superficies agrarias.—Determinación de la superficie por mediciones directas.—Determinación del área por medidas sobre el plano.—Parcelación de terrenos: casos generales.—Rectificación de linderos.

LECCION 37.^a

Dibujos topográficos

Construcción del plano de una poligonal por cuerdas. Dibujo de poligonal por tangentes.—Dibujo de poligonales levantadas por rumbos.—Construcción de planos por latitudes y longitudes.—Dibujo de las curvas de nivel.—Signos convencionales.—Planímetros: descripción y uso.

LECCION 38.^a

Mapas geográficos y topográficos

La Cartografía en general.—Diferentes sistemas de proyección.—Empleo del cuadrículado rectangular.—Distancias reales.—Determinación de la escala de un mapa topográfico.—Orientación de mapas.—Croquis y panorámicas.

LECCION 39.^a

Mapas geográficos y topográficos

Lectura de mapas.—Determinación de latitudes y longitudes geográficas.—Hallar la diferencia entre las horas locales de dos lugares.—Relación entre la longitud y el tiempo.—Reglas para convertir los grados de longitud en tiempo y vicíversa.

LECCION 40.^o

Fotogrametría

Noticia histórica de la Fotogrametría y su objeto.—Teoría del levantamiento fotogramétrico: perspectiva central.—Levantamiento aerofotogramétrico.—Trabajos de campo y de gabinete.—Restitución de fotogramas aéreos con medios sencillos.—Proyección de fotogramas.

Madrid, enero de 1951.

PRACTICAS DE LA ASIGNATURA DE TOPOGRAFIA

- I.—Construcción de ángulos con el transportador. Reducción de grados sexagesimales a centesimales y viceversa.
- II.—Lectura de nonios y limbos graduados: Determinación de límites de aproximación.
- III.—Construcción de escalas gráficas más empleadas en dibujos topográficos.
- IV.—Corrección de errores.—Lectura de liras parlantes.
- V.—Manejo de tablas logarítmicas, trigonométricas y taquimétricas.
- VI.—Manejo del nivel de agrimensor. — Comprobación y corrección de un nivel cilíndrico y de uno esférico.
- VII.—Comprobación y corrección de un eclímetro.
- VIII.—Comprobación y corrección de una brújula.
- IX.—Comprobación y corrección de un equialtímetro.

- X.—Comprobación y corrección de un taquímetro.
- XI.—Trazado de perpendiculares en el terreno.—Prolongar una alineación en terreno accesible.—Idem ídem más allá de un obstáculo.
- XII.—Medición de áreas en el terreno: diversos procedimientos.
- XIII.—Medición de alturas (Base accesible e inaccesible).
- XIV.—Determinación de la diferencia de nivel entre dos puntos mediante el empleo de un equialtímetro, recorriendo un itinerario que se cerrara sobre sí mismo para su comprobación.
- XV.—Levantamiento de una pequeña superficie, utilizando la cinta y la escuadra, por procedimientos de agrimensura. Dibujo del plano y evaluación de la superficie por procedimientos numéricos.
- XVI.—Levantamiento de una pequeña parcela por itinerario y radiación gráficas, empleando una brújula nivelante.—Trabajos de campo, registro y croquis.—Cálculo utilizando tablas. Compensación de errores.—Dibujo del plano con curvas de nivel y determinación del área abarcada utilizando el planímetro.
- XVII.—Itinerario taquimétrico cerrado.—Cálculo de las coordenadas de las estaciones.
- XVIII.—Dibujo de planos topográficos con sujeción a

las normas del Instituto Geográfico y Catastral de España.

XIX.—Construcción de perfiles longitudinales y transversales.

XX.—Reproducción e interpretación de planos topográficos.—Confección de un proyecto sencillo completo: memoria, planos y presupuestos.

Madrid, enero de 1951,

