

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA:

TOPOGRAFIA I CARTOGRAFIA

Professors: Manel Ribes i Dasi
Miguel Varea Casado
4.5 Crèdits

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA:

TOPOGRAFIA I CARTOGRAFIA

Professors: Manel Ribes i Dasi
Miguel Varea Casado

4.5 Crèdits

QÜESTIONARI D'ENSENYAMENTS TEÒRICS

1º) NOCIONS GENERALS

1. Concepte de Topografia. 2. Unitats de mesura. 3. Teoria d'errors. 4. Sistemes de representació.

2º) INSTRUMENTS TOPOGRÀFICS

5. Goniòmetre. 6. Elements de horitzontalització. 7. Elements de col·limació i punteria. 8. Elements de lectura d'angles. 9. Mesura indirecta de distàncies. 10. Teodolit. 11. Brúixola. 12. Instruments altimètrics: Nivells. 13. Distanciòmetres electrònics.

3º) MÈTODES PLANIMÈTRICS

14. Coordenades cartesianes. 15. Mètode de radiació. 16. Mètode itinerari. 17. Mètode intersecció.

4º) AIXECAMENTS PLANIMÈTRICS

18. Xarxa trigonomètrica. 19. Xarxa topogràfica. 20. Aixecament planimètric.

5º) MÈTODES ALTIMÈTRICS

21. Efectes de la curvatura terrestre i de la refracció atmosfèrica. 22. Anivellació geomètrica o per altures. 23. Anivellació trigonomètrica o per pendents.

6º) AIXECAMENTS ALTIMÈTRICS

24. Relleu del terreny. 25. Xarxes de recolzament. 26. Farciment altimètric.

7º) AIXECAMENTS TAQUIMÈTRICS

27. Taquimetria.

8º) APLICACIÓ DE LA TOPOGRAFIA

28. Formulari general d'un projecte d'enginyeria. 29. Parts que consta l'execució d'un projecte. 30. Replanteig. 31. Aplicacions de raig Làser en replanteig i anivellacions. 32. Superfícies. 33. Particions.

9º) CARTOGRAFIA

34. Concepte de Geodèsia. 35. Concepte de Cartografia. 36. Cartografia digital.

10º) SISTEMES DE POSICIONAMENT GLOBAL (GPS)

37. Concepte dels sistemes de posicionament global(GPS.) 38. Tipus de receptors i aplicacions pràctiques.

11º) CREACIÓ DE MODELS DIGITALS DEL TERRENY (MDT)

39. Models digitals del terreny(MDT). 40. Models digitals d'elevacions(MDE)

41. Construcció de models digitals del terreny: captació de dades

12º) FOTOGRAMETRÍA

42. Principis fonamentals de la Fotogrametria. 43. Fotogrametria aèria. 44. Restitució de fotogrames. 45. Fotointerpretació. 46. Teledetecció.

1º) NOCIONS GENERALS

Tema 1: Concepte de Topografia

Necessitat i objecte de la Topografia.- Escales.- Percepció visual, relació amb l'escala.- Mapes, plans, cartes.- Sistemes de representació.- Distància natural, reduïda i desnivell, superfície agrària.- Aixecament topogràfic. Tipus.- Influència de la esfericitat en altimetria.

Tema 2: Unitats de mesura

Unitats de longitud.- Unitats de superfície.- Unitats de superfície agràries locals.- Unitats de mesura per als angles.- Transformació de graduacions.- Radià.- Mesura circular d'un angle.

Tema 3: Teoria d'errors

Definicions i idees generals.- Errors sistemàtics i accidentals.- Errors veritables i aparents.- Valor probable.- Error mig aritmètic.- Error mig quadràtic.- Error màxim.- Tolerància.- Transmissió d'errors.- Corba de dispersió dels errors accidentals.

Tema 4: Sistemes de representació

Distància natural i reduïda. - Desnivell.- Superfície agrària.- Pendent d'una recta, mòdul o interval.- Plànols fitats i amb corbes de nivell.

2º) INSTRUMENTS TOPOGRÀFICS

Tema 5: Goniòmetre

Esquema d'un goniòmetre.- Angles acumulats. Mesura.- Angles zenitals. Mesura.- Tipus de graduacions.- Elements de sustentació i posada en estació.- Plataformes anivellants.- Cargols de pressió i coincidència.- Elements accessoris.

Tema 6: Elements de Horitzontalització

Descripció d'un nivell d'aire.- Sensibilitat del nivell.- Comprovació i correcció.- Manera d'estacionar un instrument.- Nivells reversibles de doble cara.- Nivells de coincidència.- Nivell esfèric.- Recomanacions per a la seva correcció.

Tema 7: Elements de col·limació i punteria

Ullera. Ullera astronòmica. Fonament.- Parts que consta.- Eixos.- Formació de la imatge d'un objecte.- Reticle.- Paràmetres òptics de les Ulleres.- Augment. Manera pràctica per al seu càlcul.- Error de paral·laxi.- Reflexos.- Aberracions.- Objectius.- Oculars.

Tema 8: Elements de lectura d'angles

Limbes.- Sistemes de graduació.- Nonius.- Apreciació i sensibilitat.- Error de lectura.- Microscopis.- Error de excentricitat.- Micròmetres d'estima.- Micròmetre òptic de precisió.- Mesurament electrònic d'angles.

Tema 9: Mesura indirecta de distàncies

Fonament de la estadia.- Ullera de Reichenbach.- Determinació de constants.- Ulleres d'analitisme central.- Ulleres d'enfocament intern.- Reticles. Tipus.- Mires. Lectures de mira.- Error de lectura i verticalitat.- Tipus de estadies.

Tema 10: Teodolit

Característiques generals.- Classificació i tipus de teodolits.- Posada en estació d'un teodolit.- Mesura d'angles acimutals.- Mesura d'angles zenitals. Regla de Bessel.- Orientació dels teodolits.- Condicions que deuen complir.- Error de verticalitat d'eix principal.- Error d'adreça.- Error de punteria.- Error de lectura.- Error total.- Mètodes per a augmentar la precisió dels mesuraments.- Comparança entre els mètodes de repetició i reiteració.

Tema 11: Brúixola

Característiques generals.- Brúixoles, rumbos, acimuts.- Declinació de la brúixola.- Tipus de brúixoles.- Ocupació de la brúixola.- Comprovacions i correccions.- Mapes magnètics.- Previsions, avantatges i inconvenients en el seu ús.

Tema 12: Instruments altimètrics: Nivells

Esquema general d'un nivell. Tipus.- Nivells de línia. Descripció. Nivells de línia d'alta precisió.- Error quilomètric en anivellació.- Nivells automàtics.- Mires d'anivellació.- Comprovació i correccions.- Resum dels nivells moderns més importants.

Tema 13: Distanciòmetres electrònics

Equació fonamental dels instruments de mesura electrònica de distàncies.- Freqüència de la unitat de mesura.- Mesurament de la fase.- Constant additiva.- Ones electromagnètiques utilitzades.- Característiques generals.- Modulació directa i indirecta de la llum.- Reflectores passius.- Distanciòmetres electrònics de curt abast.

3º)MÈTODES PLANIMÈTRICS

Tema 14: Coordenades cartesianes.

Necessitat del transport per coordenades.- Fonament del transport per coordenades.- Signes, acimuts i quadrants.- Càlcul de coordenades.- Coordenades absolutes i relatives.

Tema 15: Mètode de Radiació

Fonament.- Transport gràfic.- Coordenades polars.- Transport per coordenades cartesianes.- Avantatges i inconvenients del mètode.- Limitació dels ràdios.

Tema 16: Mètode Itinerari

Fonament.- Itinerari enquadrat i itinerari tancat.- Itinerari realitzat amb diferents instruments.- Error lineal. Error angular. Error de tancament.- Mètode operatori amb instruments reiteradors.- Transport gràfic d'un itinerari.- Transport per coordenades.

Tema 17: Mètode Intersecció

Fonament.- Triangulació topogràfica.- Intersecció directa.- Projecte de triangulació.- Mètode de Pothenot (simple- múltiple).- Mètode de Hansen.- Intersecció mixta.

4º)AIXECAMENTS PLANIMÈTRICS

Tema 18: Xarxa Trigonomètrica

Classes de xarxes i els seus ordres.- Concepte de triangulació.- Forma dels triangles i dels polígons.- Càlcul d'una triangulació.- Tipus de xarxes i els seus ordres.- Ampliació de bases.- Reducció de bases.- Mesura de la base.- Orientació astronòmica de la base deduïda.

Tema 19: Xarxa Topogràfica

Objecte.- Mètodes apropiats.- Descripció del mètode d'Intersecció.- Poligonació.- Error angular de tancament.- Compensació angular.- Compensació lineal- Compensació conjunta.

Tema 20: Aixecament Planimètric

Precisió i instruments propis de farciment.- Dispositiu de la xarxa.- Precaucions del treball.- Treball de camp.- Registres i croquis.- Treball de gabinet.- Transport dels vèrtex i punts poligonòmètrics.- Farciment i dibuix del plànol.

5º)MÈTODES ALTIMÈTRICS

Tema 21: Efectes de la curvatura terrestre i de la refracció atmosfèrica

Introducció a la teoria de les superfícies de nivell.- Cotes, altituds i desnivells.- Error de curvatura terrestre.- Error de refracció.- Desnivell veritable i aparent.- Classificació dels mètodes altimètrics.

Tema 22: Anivellació Geomètrica o per Altures

Anivellació Simple : Mètode del Punt Mig. Mètode del Punt Extrem. Mètode d'Estacions Recíproques.- Mètode d'Estacions Equidistants.- Anivellació Composta: Itinerari altimètric pel mètode del punt mig.- Càlcul de l'error de tancament i compensació.- Error quilomètric.- Línies d'anivellació doble i senzilla.

Tema 23: Anivellació Trigonomètrica o per pendents

Per eixos curts: Anivellació Simple.- Error procedent de falta de verticalitat de la mira.- Itinerari per pendents.- Error de tancament i error quilomètric.- A grans distàncies: Determinació del coeficient de refracció.- Càlcul del desnivell per observacions recíproques i simultànies.- Reducció al centre de estació.- Càlcul del desnivell per una sola visual.

6º)AIXECAMENTS ALTIMÈTRICS

Tema 24: Rellu del terreny

Formes elementals del terreny. - Costes i vessants còncaus i convexes.- Sortints i entrants.- Divisòries i línies sortints de canvi de Pendent i Direcció.- Tàlvegs i línies entrants de Pendent i Direcció.- Formes compostes.- Altures, valls i ports.- Corbes de nivell. Equidistància.- Línies de màxima pendent.- Condicions que han de complir les corbes de nivell.

Tema 25: Xarxes de recolzament

Parts que consta un aixecament altimètric.- Punt altimètric fonamental.- Toleràncies en els tancaments. Compensació en gabinet.- Correguda o arrossegament d'altituds.- Anivellació general d'un territori.

Tema 26: Farciment altimètric

Construcció de les corbes de nivell o horitzontals.- Traçat directe. Mètode de perfils. Escala de pendents de la recta i determinació de les corbes horitzontals.

7º)AIXECAMENTS TAQUIMÈTRICS

Tema 27: Taquimetria

Fonament.- Fórmules taquimètriques. Nombres generadors.- Mètode de Moinot (o directe).- Mètode de Porro (o indirecte) .- Mètode de Villani (o mixt).- Comparança dels mètodes Moinot i Villani.

8º)APLICACIÓ DE LA TOPOGRAFIA

Tema 28: Formulari general d'un Projecte d'Enginyeria

Plànols de detall.- Model oficial d'un perfil longitudinal.- Perfils transversals.- Moviment i cubicació de terres.

Tema 29: Parts que consta l'execució d'un Projecte

Aixecament taquimètric.- Mètode de perfils longitudinals i transversals.- Aixecament del perfil longitudinal.- Aixecament altimètric.- Perfils transversals.- Treballs de gabinet.

Tema 30: Replanteig

Objecte dels replanteig.- Replanteig de punts i d'alineacions rectes. - Mètode de salvar obstacles que es puguin interposar en el replanteig d'una alineació recta.- Alineacions corbes.- Elements d'un arc de circumferència.- Replanteig de corbes tangents, iguals i desiguals.- Replanteig de rasants.

Tema 31: Aplicacions del raig làser en replanteig i anivellacions

Característiques del raig làser.- Parts fonamentals d'un emissor làser. Muntatge i posada en estació.- Acoblament als diferents instruments topogràfics.- Mesurament de distàncies.- Anivellació com nivell de línia.- Anivellació com nivell de plànol.- Control d'aplomats.- Alineacions rectes.- Materialització de punts indefinits.- Casos pràctics: Replanteig de canonades i Anivellació de finques.

Tema 32: Superficiacions

Determinació d'àrees.- Transformació de figures geomètriques en altres equivalents.- Superficiació per mètodes numèrics, gràfics i mecànics.- Transformació en triangles, quadrícules i coordenades.- Planímetres. Tipus.- Mesurament amb Planímetres amb pol exterior i amb pol interior.

Tema 33: Desllindaments

Parcel·lació.- Particions de finques. Preceptes legals.- Amollonament de finques. Documents públics.- Partició de forests públics.

9º) CARTOGRAFIA

Tema 34: Concepte de Geodèsia

Definició.- Forma de la Terra.- Geoide.- Elements del el·lipsoide.- Superfície de referència.- Ràdio mig terrestre.- Eixos i pols terrestres.- Xarxes geodèsiques.- Xarxa Geodèsica Nacional.

Tema 35: Concepte de Cartografia

Nocions generals.- Projeccions cartogràfiques.- Projecció policèntrica del Mapa Nacional.- Projecció U.T.M.- Estudi de fus.- Convergència de meridians.- Zones.- Quadrícules C.U.T.M.- Cartografia d'organismes oficials.

Tema 36: Cartografia digital

Definició.- Cartografia analògica i digital.- Formats existents.- Digitalització i escàner de mapes.- Construcció de mapes digitals.- Presentació.

10º) SISTEMES DE POSICIONAMENT GLOBAL (G.P.S)

Tema 37. Concepte dels sistemes de posicionament global(GPS)

Satèl·lits artificials.- Constel·lació NAVSTAR.- Funcionament GPS.- Errors de precisió.- Fuentes d'error.- Mètode diferencial.

Tema 38. Tipus de receptors i aplicacions pràctiques

Receptors i característiques tècniques.- Equips més utilitzats.- Ús i maneig d'equips especials.

11°)CREACIÓ DE MODELS DIGITALS DEL TERRENY (MDT)

Tema 39: Models digitals del terreny(MDT)

Concepte de model. Origen dels models. Models digitals i analògics. Justificació dels models. Programes informàtics per a la seva creació.

Tema 40. Models digitals d'elevacions(MDE)

Concepte de model digital d'elevació. Estructura de les dades. Models vectorials: contorns, xarxes de triangles irregulars(TIN). Models ráster: matrius regulars.

Tema 41. Construcció de models digitals del terreny: captació de dades

Mètodes directes: Altimetria, GPS i Topografia clàssica. Mètodes indirectes: Restitució i digitalització.

12°)FOTOGRAMETRIA

Tema 42: Principis fonamentals de la Fotogrametria

Fotogrametria terrestre i aèria. Principis generals.- Perspectives i el mecanisme de la visió.- Elements d'orientació externa.- Principi de restitució numèrica.- Principi de restitució gràfica.- Cas particular de terreny pla.

Tema 43: Fotogrametria aèria

Fotogrametria aèria.- Projecte de vol.- Cameres aerofotogramètriques.- Elements d'ajuda a la navegació fotogramètrica aèria.- Pràctica de la missió fotogramètrica aèria.

Tema 44: Restitució de Fotogrames

Restitució de fotogrames aeris aïllats.- Teoria de la transformació de fotogrames aïllats.- Classificació dels restituïdors.- Principis fonamentals de l'orientació.

Tema 45: Fotointerpretació

Fonaments.- Reconeixement d'objectes. Claus.- Dades de data.- To, forma, grandària, ombres.- Elements visuals.- Procés de la fotointerpretació. Aplicacions de les fotografies aèries: Geologia. Geomorfologia.- Edafologia. Agricultura i estadística.- Geografia humana. Fotohidrologia.- Controls de pol·lució. Fotointerpretació forestal i inventari. Fitopatologia.

Tema 46: Teledetecció

Espectre electromagnètic.- Sensors remots.- Sistemes de Teledetecció.- Radiacions infraroges.- Infraroig en fals color i infraroig tèrmic.- Informació espacial.- Satèl·lits espacials (sèrie LANDSAT).

QÜESTIONARI D'ENSENYAMENTS PRÀCTICS

Pràctica 1:

Camp (Desenvolupament pràctic).

Realitzar les operacions pertinents per a la posada en estació del teodolit.

Pràctica 2:

Camp (Desenvolupament pràctic).

Treball amb teodolit.- Procedir a la lectura de distàncies i d'angles.

Pràctica 3:

Camp (Desenvolupament pràctic).

Treball amb distanciómetre.- Procedir a la lectura de distàncies i d'angles amb, i presa de les dades necessàries per a la determinació de punts i canvis d'estació.

Pràctica 4:

Gabinet (Pràctic)- Aula Informàtica.-

Resolució de llibretes taquimètriques, partint de supòsits pràctics i dades de camp.

Treballar amb cartografia digital.

Pràctica 5:

Gabinet (Pràctic)- Aula Informàtica.-

Representació dels resultats obtinguts i creació dels Models Digitals del Terreny.

Treballar amb cartografia digital.

VISITES:

Visita a l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Visita a un Centre de Fotogrametria d'àmbit privat.

QUADERN DE CAMP : Presentat en publicació adjunta.