

## Dibuix Tècnic

El dibuix tècnic constitueix un mitjà d'expressió i comunicació convencional per a qualsevol projecte que tengui per finalitat la creació i fabricació d'un producte, és també un aspecte imprescindible del desenvolupament tecnològic. Dota els alumnes d'un instrument eficient per comunicar-se de manera gràfica i objectiva per expressar i difondre idees o projectes d'acord amb convencions que garanteixen la seva interpretació fiable i precisa.

Per afavorir aquesta forma d'expressió, la matèria Dibuix tècnic desenvolupa la visió espacial dels alumnes en representar l'espai tridimensional sobre el pla, per mitjà de la resolució de problemes i de la realització de projectes, tant individuals com en grup. També potencia la capacitat d'anàlisi, la creativitat, l'autonomia i el pensament divergent i afavoreix actituds de respecte i empatia. El caràcter integrador i multidisciplinari de la matèria afavoreix una metodologia activa i participativa, d'aprenentatge per descobriment, d'experimentació sobre la base de resolució de problemes pràctics, o mitjançant la participació en projectes interdisciplinaris, contribuint tant al desenvolupament de les competències clau corresponents, com a l'adquisició dels objectius d'etapa. Es plantegen també reptes del segle XXI de forma integrada durant els dos anys de batxillerat, com el compromís ciutadà en l'àmbit local i global, la confiança en el coneixement com a motor del desenvolupament, l'aprofitament crític, ètic i responsable de la cultura digital, el consum responsable i la valoració de la diversitat personal i cultural.

Per contribuir al que s'ha esmentat, aquesta matèria desenvolupa un conjunt de competències específiques dissenyades per apreciar i analitzar obres d'arquitectura i enginyeria des del punt de vista de les seves estructures i elements tècnics; resoldre problemes gràfics i matemàtics aplicant raonaments inductius, deductius i lògics que posin en pràctica els fonaments de la geometria plana; desenvolupar la visió espacial per recrear la realitat tridimensional per mitjà del sistema de representació més apropiat a la finalitat de la comunicació gràfica; formalitzar dissenys i presentar projectes tècnics col·laboratius seguint la normativa a aplicar i investigar i experimentar amb programes específics de disseny assistit per ordinador.

En aquest sentit, el desenvolupament d'un raonament espacial adequat a l'hora d'interpretar les construccions en diferents sistemes de representació suposa una certa complexitat per als alumnes. Els programes i aplicacions CAD ofereixen grans possibilitats, des d'una major precisió i rapidesa fins a la millora de la creativitat i la visió espacial mitjançant models 3D. D'altra banda, aquestes eines ajuden a diversificar les tècniques que es poden emprar i agilitar el ritme de les activitats complementant els traçats en suports tradicionals i amb instruments habituals (per exemple, guix, esquadra, cartabó i compàs) pels generats amb aquestes aplicacions. Tot això, permetrà incorporar interaccions i dinamisme en les construccions tradicionals que no són possibles amb mitjans convencionals; es podran mostrar moviments, girs, canvis de pla i, en definitiva, una representació més precisa dels cossos geomètrics i les seves propietats en l'espai.

Els criteris d'avaluació són l'element curricular que avalua el nivell de consecució de les competències específiques i es formulen amb una evident orientació competencial mitjançant la mobilització de sabers bàsics i la valoració de destreses i actituds com l'autonomia i l'autoaprenentatge, el rigor en els raonaments, la claredat i la precisió en els traçats.

Al llarg dels dos cursos de batxillerat els sabers adquireixen un grau de dificultat i aprofundiment progressiu, els alumnes s'inicien, en el primer curs, en el coneixement de conceptes importants a l'hora d'establir processos i raonaments aplicables a la resolució de problemes o que són suport d'altres posteriors per, gradualment, en el segon curs, adquirir un coneixement més ampli sobre aquesta disciplina.

Els sabers bàsics s'organitzen al voltant de quatre blocs interrelacionats i íntimament lligats a les competències específiques.

En el bloc «Fonaments geomètric» els alumnes aborden la resolució de problemes sobre el pla i identifiquen la seva aparició i la seva utilitat en diferents contextos. També es planteja la relació del dibuix tècnic i les matemàtiques i la presència de la geometria en les formes de l'arquitectura i enginyeria.

En el bloc «Geometria projectiva» es pretén que els alumnes adquireixin els sabers necessaris per representar gràficament la realitat espacial, amb la finalitat d'expressar amb precisió les solucions a un problema constructiu o d'interpretar-les per executar-les.

En el bloc «Normalització i documentació gràfica de projectes» es dota els alumnes dels sabers necessaris per visualitzar i comunicar la forma i dimensions dels objectes de manera inequívoca seguint les normes UNE i ISO, amb la finalitat d'elaborar i presentar, de manera individual o en grup, projectes senzills d'enginyeria o arquitectura.

Finalment, en el bloc «Sistemes CAD» es pretén que els alumnes apliquin les tècniques de representació gràfica adquirides utilitzant programes de disseny assistit per ordinador; el seu desenvolupament, per tant, ha de fer-se de manera transversal en tots els blocs de sabers i al llarg de tota l'etapa.

L'abast formatiu d'aquesta matèria es dirigeix a la preparació del futur professional i personal dels alumnes per mitjà del maneig de tècniques gràfiques amb mitjans tradicionals i digitals, com també l'adquisició i implementació d'estratègies com el raonament lògic, la visió espacial, l'ús de la terminologia específica, la presa de dades i la interpretació de resultats necessaris en estudis posteriors, tot això des d'un enfocament inclusiu, no sexista i posant l'accent principalment en la superació de la bretxa de gènere que existeix actualment en els estudis tècnics.

### Competències específiques

#### **CE 1 Interpretar elements o conjunts arquitectònics i d'enginyeria, emprant recursos associats a la percepció, estudi, construcció i recerca de formes per analitzar les estructures geomètriques i els elements tècnics utilitzats.**

El dibuix tècnic ha ocupat i ocupa un lloc important en la cultura; aquesta disciplina és present en les obres d'arquitectura i d'enginyeria de tots els temps, no tan sols pel paper que exerceix en la concepció i producció, sinó també com a part de l'expressió artística. L'anàlisi i estudi fonamental de les estructures i elements geomètrics d'obres del passat i del present, des de la perspectiva de gènere i la diversitat cultural, contribuirà al procés d'apreciació i disseny d'objectes i espais que posseeixin rigor tècnic i sensibilitat expressiva.

Descriptors que es lliguen a aquesta competència específica: CCL1, CCL2, STEM4, CD1, CPSAA4, CC1, CEC1 i CEC2.

#### **CE 2 Utilitzar raonaments inductius, deductius i lògics en problemes gràfics i matemàtics, aplicant fonaments de la geometria plana per resoldre gràficament operacions matemàtiques, relacions, construccions i transformacions.**

Aquesta competència tracta sobre l'estudi de la geometria plana aplicada al dibuix arquitectònic i d'enginyeria a través de conceptes, propietats, relacions i construccions fonamentals. Proporciona eines per resoldre problemes matemàtics de certa complexitat de manera gràfica, aplicant mètodes inductius i deductius amb rigor i valorant aspectes com la precisió, la claredat i el treball ben fet.

Descriptors que es lliguen a aquesta competència específica: CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA1.1, CPSAA5, CE2.

#### **CE 3 Desenvolupar la visió espacial, utilitzant la geometria descriptiva en projectes senzills, considerant la importància del dibuix en arquitectura i enginyeries per resoldre problemes i interpretar i recrear gràficament la realitat tridimensional sobre la superfície del pla.**

Els sistemes de representació derivats de la geometria descriptiva són necessaris en tots els processos constructius, perquè qualsevol procés projectual requereix el coneixement dels mètodes que permetin determinar, a partir de la representació, les veritables magnituds, formes i relacions espacials entre elles. Aquesta competència es vincula, d'una banda, amb la capacitat per representar figures planes i cossos i de l'altra, amb la d'expressar i calcular les solucions a

<p>problemes geomètrics en l'espai, mitjançant l'aplicació de coneixements tècnics específics, reflexionant sobre el procés fet i sobre el resultat obtingut.</p>
<p>Descriptors que es lliguen a aquesta competència específica: STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA1.1, CPSAA5, CE2 i CE3.</p>
<p><b>CE 4 Formalitzar i definir dissenys tècnics aplicant les normes UNE i ISO de manera apropiada, valorant la importància que té el croquis per documentar gràficament projectes arquitectònics i d'enginyeria.</b></p>
<p>El dibuix normalitzat és el principal vehicle de comunicació entre els diferents agents del procés constructiu, fa possible des d'una primera expressió de diverses solucions mitjançant esbossos i croquis fins a la formalització final per mitjà de plànols de taller i/o de construcció. També es preveu la seva relació amb altres components mitjançant l'elaboració de plans de muntatge senzills. Aquesta competència específica està associada a funcions instrumentals d'anàlisi, expressió i comunicació. D'altra banda, perquè la comunicació sigui efectiva, ha de vincular-se necessàriament al coneixement de normes i simbologia establertes —normes UNE i ISO— i iniciar els alumnes en el desenvolupament de la documentació gràfica de projectes tècnics.</p>
<p>Descriptors que es lliguen a aquesta competència específica: CCL2, STEM1, STEM4, CD2, CPSAA1.1, CPSAA3.2, CPSAA5, CE3.</p>
<p><b>CE 5 Investigar, experimentar i representar digitalment elements, plans i esquemes tècnics mitjançant l'ús de programes específics CAD de manera individual o grupal, apreciament l'ús en les professions actuals, per convertir en virtuals objectes i espais en dues dimensions i tres dimensions.</b></p>
<p>Les solucions gràfiques que aporten els sistemes CAD formen part d'una realitat ja quotidiana en els processos de creació de projectes d'enginyeria o arquitectura. Atesa aquesta realitat, aquesta competència aporta una base formativa sobre els processos, mecanismes i possibilitats que ofereixen les eines digitals en aquesta disciplina. En aquest sentit, ha d'integrar-se com una aplicació transversal als sabers de la matèria relacionats amb la representació en el pla i en l'espai. D'aquesta manera, la competència afavoreix la iniciació a l'ús i aprofitament de les potencialitats de les eines digitals en els alumnes.</p>
<p>Descriptors que es lliguen a aquesta competència específica: STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CE3, CEC3.2.</p>

## Dibuix Tècnic I

### Criteris d'avaluació

S'estableixen els criteris d'avaluació (CA) de cada una de les competències específiques (CE), juntament amb aclariments orientatius per desenvolupar-los.

<p><b>CE 1 Interpretar elements o conjunts arquitectònics i d'enginyeria, emprant recursos associats a la percepció, estudi, construcció i recerca de formes per analitzar les estructures geomètriques i els elements tècnics utilitzats.</b></p>
<p>CA 1.1 Analitzar, al llarg de la història, la relació entre les matemàtiques i el dibuix geomètric valorant-ne la importància en diferents camps com l'arquitectura o l'enginyeria, des de la perspectiva de gènere i la diversitat cultural, emprant adequadament el vocabulari específic tècnic i artístic.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analitzar obres arquitectòniques i d'enginyeria del passat i del present.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analitzar els orígens de la geometria i els autors principals.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilitzar el vocabulari i lèxic propi del dibuix tècnic i artístic.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valorar els camps d'acció i aplicacions del dibuix tècnic: dibuix arquitectònic, mecànic, elèctric, urbanístic, topogràfic, etc.</li> </ul>
<p><b>CE 2 Utilitzar raonaments inductius, deductius i lògics en problemes gràfics matemàtics, aplicant fonaments de la geometria plana per resoldre gràficament operacions matemàtiques, relacions, construccions i transformacions.</b></p>
<p>CA 2.1 Solucionar gràficament càlculs matemàtics i transformacions bàsiques aplicant conceptes i propietats de la geometria plana.</p>

- Aplicar els fonaments de la geometria plana per resoldre problemes gràfics matemàtics.
CA 2.2 Traçar gràficament construccions poligonals basant-se en les seves propietats i mostrar interès per la precisió, claredat i neteja.
- Representar construccions poligonals amb exactitud i pulcritud gràfica.
CA 2.3 Resoldre gràficament tangències i traçar corbes aplicant les seves propietats amb rigor en l'execució.
- Traçar corbes i tangències amb exactitud i pulcritud gràfica.

**CE 3 Desenvolupar la visió espacial, utilitzant la geometria descriptiva en projectes senzills, considerant la importància del dibuix en arquitectura i enginyeries per resoldre problemes i interpretar i recrear gràficament la realitat tridimensional sobre la superfície del pla.**

CA 3.1 Representar en sistema dièdric elements bàsics en l'espai determinant la seva relació de pertinença, posició i distància.
- Reconèixer els diferents sistemes de geometria descriptiva: sistema dièdric, axonomètric, de plans acotats i cònic.
- Representar elements bàsics en sistema dièdric.
CA 3.2 Definir elements i figures planes en sistemes axonomètrics i valorar-ne la importància com a mètodes de representació espacial.
- Visualitzar i representar figures planes i tridimensionals a partir de les projeccions dièdriques (planta alçat i perfil).
- Analitzar el sistema axonomètric, ortogonal i oblic.
- Representar figures i cossos tridimensionals mitjançant les perspectives isomètrica i cavallera.
CA 3.3 Representar i interpretar elements bàsics en el sistema de plans delimitats fent ús dels seus fonaments.
- Establir els fonaments i els elements bàsics del sistema de plans acotats o delimitats.
- Representar el punt, la recta i el pla en sistema de cotes.
CA 3.4 Dibuixar elements en l'espai emprant la perspectiva cònica.
- Establir els fonaments i els elements bàsics del sistema cònic de representació.
- Dibuixar cossos tridimensionals utilitzant les variants de la perspectiva cònica (frontal, obliqua, etc.).
CA 3.5 Valorar el rigor gràfic del procés; la claredat, la precisió i el procés de resolució i construcció gràfica.
- Valorar la visió espacial i tridimensional.
- Exposar els resultats dels exercicis amb rigor, precisió, claredat i neteja en l'execució dels traçats.

**CE 4 Formalitzar i definir dissenys tècnics aplicant les normes UNE i ISO de manera apropiada i valorar la importància que té el croquis per documentar gràficament projectes arquitectònics i d'enginyeria.**

CA 4.1 Documentar gràficament objectes senzills mitjançant les seves vistes delimitades aplicant la normativa UNE i ISO en la utilització de sintaxi, escales i formats, valorant la importància d'usar un llenguatge tècnic comú.
- Valorar la importància de la normalització i aplicar les normes UNE i ISO per acotar vistes i figures.
- Reconèixer i aplicar els diferents tipus d'escales, formats de línia, la simbologia industrial i arquitectònica i les normes nacionals i internacionals.
CA 4.2 Utilitzar el croquis i l'esbós com a elements de reflexió en l'aproximació i indagació d'alternatives i solucions als processos de treball.
- Valorar la importància del dibuix creatiu i el croquis en la realització de projectes arquitectònics o d'enginyeria.

<b>CE 5 Investigar, experimentar i representar digitalment elements, plans i esquemes tècnics mitjançant l'ús de programes específics CAD de manera individual o grupal, apreciament el seu ús en les professions actuals, per fer virtuals objectes i espais en dues dimensions i tres dimensions.</b>
CA 5.1 Crear figures planes i tridimensionals mitjançant programes de dibuix vectorial amb les eines que aporten i les tècniques associades.
- Utilitzar les eines digitals de dibuix tècnic i les aplicacions vectorials 2D-3D per resoldre problemes de geometria i representació de figures.
CA 5.2 Recrear virtualment peces en tres dimensions amb l'aplicació d'operacions algebraiques entre primitives per presentar projectes en grup.
- Realitzar operacions bàsiques amb primitives.
- Representar peces complexes a partir d'altres més senzilles.

### Sabers bàsics

Es distribueixen en blocs les concrecions dels sabers bàsics i, de manera orientativa, la seqüenciació per a cada curs.

<b>A. FONAMENTS GEOMÈTRICS</b>
Desenvolupament històric del dibuix tècnic. Camps d'acció i aplicacions: dibuix arquitectònic, mecànic, elèctric i electrònic, geològic, urbanístic, etc.
- Desenvolupament històric del dibuix tècnic.
- Camps d'acció i aplicacions: dibuix arquitectònic, mecànic, elèctric i electrònic, geològic, urbanístic, etc.
- Aplicacions del dibuix tècnic a nivell acadèmic i professional.
Orígens de la geometria. Tales, Pitàgores, Euclides, Hipàtia d'Alexandria
- Orígens i evolució del dibuix tècnic i les seves aplicacions des dels primers vestigis fins als avenços digitals de l'època actual.
- Relació entre art i geometria al llarg de la història.
- Importància de Tales, Pitàgores, Euclides i Hipàtia d'Alexandria en la història de la geometria.
Concepte de lloc geomètric. Arc capaç. Aplicacions dels llocs geomètrics a les construccions fonamentals
- Elements bàsics de la geometria.
- Traçats i operacions gràfiques amb les eines de dibuix tècnic (regle, escaire, cartabó, compàs, transportador d'angles, etc.).
- Traçats amb paral·leles, perpendiculars, mediatris, bisectrius.
- Operacions amb angles.
Proporcionalitat, equivalència i semblança
- Ús de les escales.
- Quarta, tercera i mitjana proporcional de segments.
- Construcció de figures semblants, equivalents i iguals.
- Simetria central i axial.
Triangles, quadrilàters i polígons regulars. Propietats i mètodes de construcció
- Operacions i construcció de triangles i quadrilàters.
- Construcció de polígons regulars a partir d'un costat i d'una circumferència.
- Mètodes generals de construcció de polígons.
Tangències bàsiques. Corbes tècniques
- Estudi i aplicació de les tangències i els enllaços.
- Construcció d'ovals i ovoides.
- Rectificació de circumferències.

- Espirals.
- Corbes còniques: el·lipse, paràbola i hipèrbola.
Interès pel rigor en els raonaments i precisió, claredat i neteja en les execucions
- Correcta utilització de les eines i material de dibuix tècnic (regle, escaire, cartabó, compàs, transportador d'angles, programes CAD).
- Presentació correcta i acurada dels exercicis amb resultats precisos i clars.

## **B. GEOMETRIA PROJECTIVA**

Fonaments de la geometria projectiva
- Sistemes de projecció, característiques i aplicacions.
- Projecció paral·lela ortogonal i obliqua.
- Projecció central o cònica.
Sistema dièdric: Representació de punt, recta i pla. Traços amb plans de projecció. Determinació del pla. Pertinença
- Elements del sistema dièdric: plans, línia de terra, diedres.
- Projeccions, planta, alçat i perfil.
- Representació i notació de punts, rectes i plans.
- El pla i la pertinença d'elements.
Relacions entre elements: interseccions, paral·lelisme i perpendicularitat. Obtenció de distàncies
- Interpretació i visualització d'elements mitjançant les seves projeccions.
- Plans projectants verticals, horitzontals i de perfil.
- Obtenció de distàncies.
Sistema axonomètric, ortogonal i oblic. Perspectives isomètrica i cavallera. Disposició dels eixos i ús dels coeficients de reducció. Elements bàsics: punt, recta, pla
- Sistema axonomètric, ortogonal i oblic.
- Representació de punts, rectes, plans, polígons, figures i peces en perspectiva isomètrica i cavallera.
- Coeficient de reducció dels eixos.
Sistema de plans delimitats. Fonaments i elements bàsics. Identificació d'elements per a la interpretació en plans
- Sistema de plans acotats.
- Representació del punt, recta i pla en sistema cònic.
- Superfícies topogràfiques.
Sistema cònic: fonaments i elements del sistema. Perspectiva frontal i obliqua
- Elements bàsics del sistema cònic: punt de vista, línia de terra, línia d'horitzó, pla del quadre, pla geomètric, punts de fuga, punts de distància.
- Representació del punt, recta, pla i figures en perspectiva cònica.
- Perspectiva frontal: un punt de fuga.
- Perspectiva obliqua: dos punts de fuga.

## **C. NORMALITZACIÓ I DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE PROJECTES**

Escales numèriques i gràfiques. Construcció i ús
- Exemples i aplicacions d'escales numèriques i gràfiques.
- Escalímetre.
Formats. Doblegat de plans
- Formats DIN.
- Teoria i pràctica en doblat de plans.
Concepte de normalització. Les normes fonamentals UNE i ISO. Aplicacions de la normalització: simbologia industrial arquitectònica
- Funció i objectius de la normalització.

- Normes nacionals i internacionals.
- Estudi de les normes principals del dibuix industrial i arquitectònic.
Elecció de vistes necessàries. Línies normalitzades. Acotació
- Elements d'acotació: línia de cota, línia auxiliar de cota, xifra de cota, extrems de línia de cota, línies de referència.
- Croquis i plànols de taller. Talls, seccions i ruptures.
- Simbologia i casos particulars.

#### **D. SISTEMES CAD**

##### Aplicacions vectorials 2D-3D

- Familiarització amb l'entorn digital i les eines bàsiques de dibuix amb programes CAD.
- Representació del punt, recta i pla amb programes CAD.

##### Fonaments de disseny en peces de tres dimensions

- Visualització i representació de vistes dièdriques.
- Representació de peces i sòlids tridimensionals amb programes CAD.

##### Modelatge de caixa. Operacions bàsiques amb primitives

- Introducció en el modelatge tridimensional (coordinades, cares, arestes, vectors, vèrtexs, polígons, etc.).
- Creació d'un mòdul senzill en una malla 3D.

##### Aplicacions de treball en grup per conformar peces complexes a partir d'altres més senzilles

- Representació d'objectes i construccions mitjançant aplicacions CAD.

### **Dibuix Tècnic II**

#### **Criteris d'avaluació**

S'estableixen els criteris d'avaluació (CA) de cada una de les competències específiques (CE), juntament amb aclariments orientatius per desenvolupar-los.

#### **CE 1 Interpretar elements o conjunts arquitectònics i d'enginyeria, emprant recursos associats a la percepció, estudi, construcció i recerca de formes per analitzar les estructures geomètriques i els elements tècnics utilitzats.**

CA 1.1 Analitzar l'evolució de les estructures geomètriques i elements tècnics en l'arquitectura i enginyeria contemporànies, valorant la influència del progrés tecnològic i de les tècniques digitals de representació i modelatge en els camps de l'arquitectura i l'enginyeria.

- Analitzar l'evolució de les principals obres arquitectòniques i d'enginyeria contemporànies i personatges destacats.
- Valorar els avenços en els materials i les tècniques constructives i la influència de les tècniques digitals de representació en arquitectura i enginyeria.

#### **CE 2 Utilitzar raonaments inductius, deductius i lògics en problemes gràfics matemàtics, aplicant fonaments de la geometria plana per resoldre gràficament operacions matemàtiques, relacions, construccions i transformacions.**

CA 2.1 Construir figures planes aplicant transformacions geomètriques i valorant la seva utilitat en els sistemes de representació.

- Resoldre problemes matemàtics de certa complexitat de manera gràfica aplicant transformacions geomètriques.

CA 2.2 Resoldre tangències aplicant els conceptes de potència amb una actitud de rigor en l'execució.

- Aplicar els conceptes de potència i inversió per resoldre problemes complexos de tangències.

CA 2.3 Traçar corbes còniques i les rectes tangents aplicant propietats i mètodes de construcció, mostrant interès per la precisió.

- Obtenir el traçat de les corbes còniques amb diferents mètodes gràfics.
- Traçar tangents a les corbes còniques amb exactitud gràfica.

**CE 3 Desenvolupar la visió espacial, utilitzant la geometria descriptiva en projectes senzills, considerant la importància del dibuix en arquitectura i enginyeries per resoldre problemes i interpretar i recrear gràficament la realitat tridimensional sobre la superfície del pla.**

CA 3.1 Resoldre problemes geomètrics mitjançant abatiments, girs i canvis de pla i reflexionar sobre els mètodes utilitzats i els resultats obtinguts.

- Aplicar abatiments, girs i canvis de pla per resoldre problemes de representació.

CA 3.2 Representar cossos geomètrics i de revolució aplicant els fonaments del sistema dièdric.

CA 3.3 Recrear la realitat tridimensional mitjançant la representació de sòlids en perspectives axonomètriques i cònica, aplicant els coneixements específics d'aquests sistemes de representació.

- Reconèixer i identificar les diferents perspectives del sistema axonomètric, ortogonal i oblic: isometria, cavallera, DIN-5, militar, etc.

- Representar figures i cossos tridimensionals utilitzant la perspectiva axonomètrica a partir de les seves vistes.

- Aplicar la perspectiva cònica per la representació de sòlids i formes tridimensionals.

CA 3.4 Desenvolupar projectes gràfics senzills mitjançant el sistema de plans delimitats.

- Aplicar el sistema de plans delimitats en la resolució de problemes gràfics.

CA 3.5 Valorar el rigor gràfic del procés; la claredat, la precisió i el procés de resolució i construcció gràfica.

- Treballar amb exactitud utilitzant les eines i els sistemes propis del dibuix tècnic.

- Exposar els resultats dels exercicis amb rigor, precisió, claredat i neteja en l'execució dels traçats.

**CE 4 Formalitzar i definir dissenys tècnics aplicant les normes UNE i ISO de manera apropiada i valorar la importància que té el croquis per documentar gràficament projectes arquitectònics i d'enginyeria.**

CA 4.1 Elaborar la documentació gràfica apropiada a projectes de diferents camps, formalitzar i definir dissenys tècnics emprant croquis i plans conforme a la normativa UNE i ISO.

- Representar cossos i peces industrials senzilles, fent ús de croquis i plans de taller.

- Aplicar la normativa UNE i ISO.

**CE 5 Investigar, experimentar i representar digitalment elements, plans i esquemes tècnics mitjançant l'ús de programes específics CAD de manera individual o grupal, apreciament l'ús en les professions actuals, per fer virtuals objectes i espais en dues dimensions i tres dimensions.**

CA 5.1 Integrar el suport digital en la representació d'objectes i construccions mitjançant aplicacions CAD valorant les possibilitats que aquestes eines aporten al dibuix i al treball col·laboratiu.

- Representar en suport digital els conceptes i continguts treballats durant el curs.

- Elaborar projectes individuals i en grup utilitzant els diversos mètodes de representació que ofereixen les aplicacions CAD.

**Sabers bàsics**

Es distribueixen en blocs les concrecions dels sabers bàsics i, de manera orientativa, la seqüenciació per a cada curs.

**A. FONAMENTS GEOMÈTRICS**

La geometria en l'arquitectura i enginyeria des de la revolució industrial. Els avenços en el desenvolupament tecnològic i en les tècniques digitals aplicades a la construcció de noves formes

- Exemples i aplicacions de la geometria en l'arquitectura i enginyeria des de la revolució industrial.

- Exemples arquitectònics i d'enginyeria de les Illes Balears.
- Noves eines digitals aplicades al dibuix tècnic.
Transformacions geomètriques: homologia i afinitat. Aplicació per a la resolució de problemes en els sistemes de representació
- Elements bàsics d'homologia i afinitat: eix d'homologia, eix d'afinitat, centre d'homologia, direcció d'afinitat.
- Afinitat entre circumferència i el·lipse.
Potència d'un punt respecte a una circumferència. Eix radical i centre radical. Aplicacions en tangències
- Estudi del concepte de potència i inversió i les seves aplicacions.
- Operacions per trobar l'eix radical i el centre radical entre circumferències, punts i rectes.
- Aplicació del concepte de potència en problemes de tangències.
Corbes còniques: el·lipse, hipèrbole i paràbola. Propietats i mètodes de construcció. Rectes tangents. Traçat amb i sense eines digitals
- Estudi i aplicació dels diferents mètodes de construcció de les corbes còniques: el·lipse, paràbola i hipèrbole.
- Traçat de tangents a les corbes còniques.
- Traçat de corbes cícliques.

## **B. GEOMETRIA PROJECTIVA**

Sistema dièdric: figures contingudes en plans. Abatiments i veritables magnituds. Girs i canvis de pla. Aplicacions. Representació de cossos geomètrics: prismes i piràmides. Seccions planes i veritables magnituds de la secció. Representació de cossos de revolució rectes: cilindres i cons. Representació de poliedres regulars: tetraedre, hexaedre i octaedre

- Mètodes de la geometria descriptiva: abatiments, girs i canvis de pla.
- Concepte i representació de la veritable magnitud.
- Representació de seccions planes.
- Interseccions de rectes i plans.
- Distàncies entre elements fonamentals i obtenció de posicions favorables.
- Estudi i representació dièdrica de prismes, piràmides, cons, cilindres i poliedres regulars.
Sistema axonomètric, ortogonal i oblic. Representació de figures i sòlids
- Relació del sistema axonomètric amb el dièdric.
- Representació de cossos polièdrics i de revolució en sistema axonomètric.
- Representació de talls i seccions planes en sistema axonomètric.
- Ombres.
Sistema de plans delimitats. Resolució de problemes de cobertes senzilles. Representació de perfils o seccions de terreny a partir de les seves corbes de nivell
- Representació del punt, recta i pla amb sistema de plans acotat.
- Intersecció de plans. Cobertes.
- Superfícies topogràfiques. Perfil i corbes de nivell.
Perspectiva cònica. Representació de sòlids i formes tridimensionals a partir de les seves vistes
- Representació del punt, recta, pla i peces en perspectiva cònica.
- Perspectiva cònica frontal i obliqua.

## **C. NORMALITZACIÓ I DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE PROJECTES**

Representació de cossos i peces industrials senzilles. Croquis i plans de taller. Talls, seccions i trencaments. Perspectives normalitzades

- Acotació i representació de cossos, peces industrials, rosques, mecanismes o plànols.
- Croquis i plans de taller, amb acotacions i perspectives normalitzades.

- Representació de vistes, talls, seccions i trencaments de peces.
Disseny, ecologia i sostenibilitat
- Creació d'un projecte respectant els factors i l'entorn que l'envolten.
- Elaboració del producte final amb una optimització dels recursos i els costos de producció.
Projectes en col·laboració. Elaboració d'un projecte d'enginyeria o arquitectònic col·laboratiu amb la documentació tècnica i gràfica
Plans de muntatge senzills. Disseny, creació i interpretació amb la documentació gràfica del projecte

#### **D. SISTEMES CAD**

Aplicacions CAD. Construccions gràfiques en suport digital. Disseny i presentació de projectes gràfics mitjançant aplicacions C.