

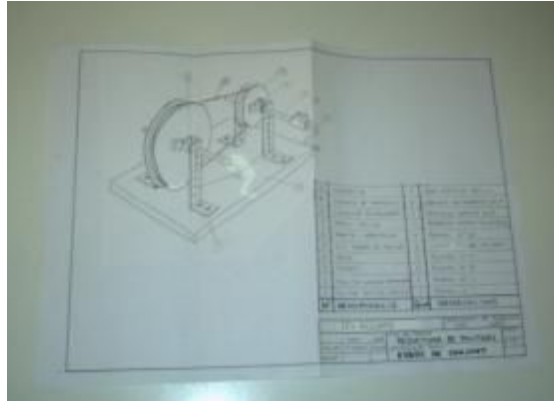
**INDEX UD. 3: Tecnologia del dibuix tècnic.**

<b>TEMA 3-1: INTRODUCCIÓ AL DIBUIX TÈCNIC. MATERIALS DE DIBUIX</b>	<b>2</b>
<b>MATERIALS (I ENERGIA) DE DIBUIX TÈCNIC</b>	2
<b><u>EXERCICIS PROPOSATS.</u></b>	3
<b>TEMA 3-2: EINES (O FERRAMENTES) DEL DIBUIX TÈCNIC</b>	<b>4</b>
<b><u>EXERCICIS PROPOSATS</u></b>	5
<b>TEMA 3-3: PROCEDIMENTS DEL DIBUIX TÈCNIC (PDTs).</b>	<b>6</b>
<b>PROCEDIMENTS BÀSICS DEL DIBUIX DELINEAT.</b>	6
<b>PDT1- MESURA DE DISTÀNCIES I MARCAT DE PUNTS.</b>	7
<b>PDT2- DIBUIX DE LÍNIES RECTES.</b>	7
<b>PDT3- REPASSAT DE LÍNIES AMB RETOLADOR</b>	7
<b>PDT4- DIBUIX DE LÍNIES PERPENDICULARS (EN ANGLE RECTE)</b>	7
<b>PDT5- DIBUIX DE LÍNIES PARAL·LELES</b>	8
<b>PDT6- DIBUIX DE LÍNIES EN ANGLE</b>	8
<b>PDT7- RETOLACIÓ ("DIBUIX" DE LLETRES)</b>	9
<b><u>EXERCICIS PROPOSATS</u></b>	9
<b>TEMA 3-4: NORMALITZACIÓ AL DIBUIX TÈCNIC.</b>	<b>10</b>
<b>LA NORMALITZACIÓ I LA TECNOLOGIA</b>	10
<b>NORMES AL DIBUIX TÈCNIC</b>	10
<b><u>EXERCICIS PROPOSATS</u></b>	11
<b>TEMA 3-5: PROCEDIMENTS DE DIBUIX AMB COMPÀS (PDC).</b>	<b>12</b>
<b>PROCEDIMENTS BÀSICS D'UTILITZACIÓ DEL COMPÀS.</b>	12
<b>PDC1- DIBUIX DE CIRCUMFERÈNCIES I ARCS</b>	12
<b>PDC2- DIVISIÓ GRÀFICA D'UN SEGMENT EN DUES PARTS IGUALS: DIBUIX DE LA MEDIATRIU</b>	13
<b>PDC3- DIVISIÓ GRÀFICA D'UN ANGLE EN DUES PARTS IGUALS: DIBUIX DE LA BISECTRIU</b>	13
<b>PDC4- DIVISIÓ GRÀFICA D'UN SEGMENT EN VÀRIES PARTS IGUALS.</b>	14
<b>PDC5- DIBUIX D'UNA CIRCUMFERÈNCIA QUE PASSI PER 3 PUNTS QUALSEVOL.</b>	14
<b><u>EXERCICIS PROPOSATS</u></b>	15

## Tema 3-1: INTRODUCCIÓ AL DIBUIX TÈCNIC. MATERIALS DE DIBUIX

redactat per Xisco HUGUET

La finalitat del dibuix tècnic, que és el dibuix usat en la tecnologia, no és la d'obtenir una imatge polida o provocar emocions o sensacions agradables en la persona que ho mira, com succeeix amb el dibuix artístic. **L'objectiu del dibuix tècnic és explicar com ha de ser i/o com es pot construir o fabricar un determinat objecte o producte.**



Hi ha dues maneres bàsiques de realitzar dibuix tècnic: **a mà i amb ordinador**. Encara que són molt semblants, tenen algunes diferències. En aquest tema estudiarem la tecnologia del dibuix tècnic fet a mà. Les diferències que té el dibuix tècnic fet amb ordinador (també anomenat Disseny Assistit per Ordinador(DAO)) s'estudiaran en un tema diferent.

Com qualsevol tecnologia, **els components bàsics de la tecnologia del dibuix són els materials i energia, les eines o ferramentes i els procediments.**

### MATERIALS (i ENERGIA) DE DIBUIX TÈCNIC



Els materials i energia de qualsevol tecnologia són els elements que formen part del resultat o objecte final, en aquest cas, el dibuix. Així doncs, els materials bàsics seran el **paper** i la **tinta** del retolador o **grafit (mina)** del llapis. L'energia utilitzada, en el cas del dibuix manual, és l'energia humana de la persona que dibuixa.

Encara que hi ha molts tipus de paper diferent, per al dibuix tècnic que estudiarem basta parlar de 3 d'ells: **Paper "normal"**, **paper vegetal** i **paper pautat**.

El **paper "normal"** és el paper que utilitzam normalment, de color blanc o similar i sense ratlles ni marques. Aquest paper, fet de pasta de cel·lulosa extreta dels arbres o reciclat, se sol anomenar incorrectement **foli** (El foli és un tamany del paper, de 22 x 32 cm). Hi ha diferents "qualitats" d'aquest tipus de paper segons els grams que pesa un tros d'1 m<sup>2</sup> (gramatge).

El **paper vegetal** és un tipus de paper quasi transparent, més rígid que el paper normal (n'hi ha també de diferents gramatges), molt utilitzat pels deliniants. Els seus principals avantatges són la transparència, que permet "calcar" els esborranys previs, i la consistència, que permet esborrar errades i emmagatzemar-se sense quedar tan afectat com el normal.



El **paper pautat** és un paper on se l'hi han fet unes ratlles o marques (pauta) per facilitar el dibuix que s'hi ha de fer. Els més típics són el **paper milimetrat** i el **paper isomètric**.

A part del tipus de paper que utilitzem, és molt important usar un **tamany adequat**. El tamany que utilitzarem nosaltres serà l'**UNE A4** (és igual al DIN A4= 297 x 210 mm).



En quant a la **tinta** usada, avui dia no se sol escollir. Són els fabricants dels retoladors de dibuix tècnic els que decideixen el tipus de tinta que necessiten perquè el retolador funcioni el millor possible. Fa uns anys (a finals dels anys 70 i principis dels 80) encara s'utilitzava la **tinta xinesa**, que era una tinta especialment adequada per al dibuix tècnic.



També és molt important el material que hi ha en els llapissos per poder dibuixar: **la mina de grafit**. El grafit és una variant de carbó, especialment tractat per aconseguir bones qualitats per dibuixar i per esborrar.

En els llapissos s'hi poden posar diferents tipus de grafit, de manera que la mina **sigui més dura o més tova**. Les mines més dures pinten menys, es a dir, s'han de pitjar més per "dibuixar" el paper. Les toves deixen línies més negres sense pitjar tant.

Per **distingir la duresa** de la mina s'utilitzen lletres: ..., 2H, H, HB, B, 2B, ... (alguns fabricants usen només xifres). D'aquesta llista, la 2H és la més dura i la 2B la més tova. Encara que depen de gustos personals, **en dibuix tècnic les més usades són la HB (normal) o la 2H (dura)**.



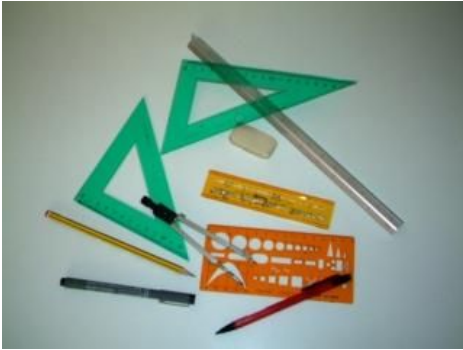
Com en qualsevol activitat que suposi l'ús de material, **la tecnologia del dibuix també afecta el medi natural**. Per reduir el més possible l'impacte sobre l'entorn és convenient **usar paper reciclat, sense clor (cloro)**, usar tintes fetes amb base d'aigua i tints naturals i usar portamines o bé llapissos de fusta que no tinguin pintures ni vernissos químics, que s'hagi extret d'explotacions sostenibles i que no duguin goma incorporada.

## **EXERCICIS PROPOSATS.**

1. Fixa't amb la duresa del teu llapis. Busca algun company que tingui un llapis de duresa diferent i fes dues ratlles amb cada llapis per poder veure les diferències.

## Tema 3-2: EINES (O FERRAMENTES) DEL DIBUIX TÈCNIC

redactat per Xisco HUGUET



Les eines del dibuix tècnic són els **estrís o instruments** necessaris per dibuixar. Els més clàssics són: el **llapis**, la **goma** d'esborrar, el **retolador**, l'**escaire**, el **cartabó** i el **compàs**. També són molt coneguts, encara que menys usats per part dels professionals, el regle i el transportador d'angles (o semicercle graduat).

No s'ha de confondre el llapis i el retolador, que no queden integrats en el dibuix realitzat (ja que són eines) amb la mina i la tinta que hi ha dins, que sí son materials i passen a formar part

del dibuix fet.

El **llapis** és una ferramenta molt coneguda, per la qual cosa no l'explicarem gaire. Els diferents tipus de llapis que es poden trobar es diferencien bàsicament per la seva mina, com ja s'ha explicat a l'apartat de materials de dibuix tècnic.

L'únic **manteniment** necessari és tenir-los correctament esmolats.

Amb la mateixa funció que el llapis hi ha els **portamines**, on podem anar substituint només la mina a mesura que es va desgastant. D'aquestos, a part dels diferents models amb formes i materials diversos, podem elegir **diferents gruixos** de mines. El gruix més habitual avui dia és el de mina de 0,5 mm de diàmetre.

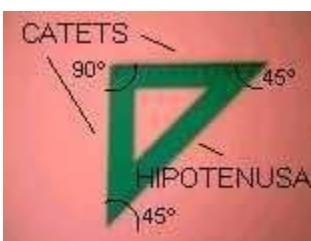


De la **goma d'esborrar** tampoc cal dir massa coses (encara que n'hi ha de diferents materials i formes, que a nivell professional són importants). L'important és que facin la seva funció d'esborrar el millor possible. Es **convenient tenir-la ben neta**, per evitar que s'embruti el dibuix. Per deixar-la neta, un sistema que funciona bé és "esborrar" sobre un paper en blanc.



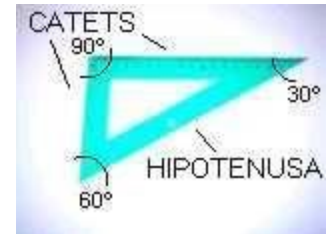
**Retoladors:** els tipus de retoladors més pràctics per a nosaltres (encara que menys ecològics) són els que **no són recarregables**. Incorrectament se'ls sol anomenar pilots o rotrings (pilot i rotring són marques, no tipus). Qualsevol marca serveix, sempre que sigui especial per a dibuix tècnic, ja que **són de tinta negra i de gruix normalitzat**. N'hi ha de molts gruixos diferents, encara que els més habituals són 0.2, 0.4 i 0.8 mm de gruix (teòricament són preferibles els de 0.3, 0.5 i 0.7 mm).

L'únic manteniment necessari és deixar-los correctament tapats (perquè no se sequi la tinta) i no pitjar massa la punta perquè no es deformi.



**Escaire isòsceles (escuadra):** és un regle en forma de triangle isòsceles (dos costats iguals) normalment de plàstic transparent. Té un angle recte (90°) i els altres dos angles, que són iguals, tenen 45°. Pot tenir un (o més d'un) dels costats milimetrats, per poder pendre mesures sense necessitar un regle independent.

**Escaire escalè (Cartabón):** és un regle en forma de triangle escalè (els tres costats diferents). Els angles són de  $90^\circ$ , de  $60^\circ$  i de  $30^\circ$ . Sol tenir el catet més llarg milimetrat.



Els escaires i cartabons solen estar conjuntats. A més de ser del mateix material i color, solen tenir les mesures relacionades: la hipotenusa de l'escaire és igual al catet llarg del cartabó.



Tant l'escaire com el cartabó s'han de tenir **ben nets** (amb un padàs o un paper absorbent) i **protegir-los de colps** (especialment la zona milimetrada) i de doblecs pronunciats.



**Compàs:** es una eina de dibuix prou coneguda. Està formada per dues cames, una de les quals porta una agulla (per fixar-se) i l'altra una mina (com els llapissos). A més, té un petit cap en forma de cilindre que serveix per subjectar-lo i fer-lo girar.

La seva funció principal és **dibuixar arcs i circumferències**, així com marcar mesures idèntiques (**transportar mesures**).

Per tenir-lo en **correcte estat d'ús**, s'han de vigilar uns quants punts:

- Les cames **NO** han de tenir joc (ha de costar un poc obrir-les i tancar-les)
- La mina ha d'estar **esmolada en forma de bisell**, amb la punta cap a dins.
- La punta de l'agulla i la de la mina han d'estar al mateix nivell.



Així mateix, donat que sol ser metàl·lic, s'ha de **mantenir sec i allunyat d'aigua o líquids agressius** (àcids, per exemple).

Igual que amb els materials, **les eines també incideixen en el medi ambient**, bàsicament en la seva fabricació. Com ja s'ha dit, **millor usar portamines** o "llapissos ecològics" que els normals. Les **gomes d'esborrar fetes amb engruna de pa o cautxú natural** són preferibles a les sintètiques. Els retoladors recarregables (amb "tintes naturals") millor que els d' "usar i tirar" i els **regles de fusta** obtinguda d'explotacions sostenibles millor, ecològicament parlant, que els de plàstic.

Com veis, hi ha moltes possibilitats d'actuar ecològicament, amb petits detalls, encara que no sempre sigui fàcil trobar el materials recomanats o que aquestos no siguin els més pràctics.

## **EXERCICIS PROPOSATS**

1. Prepara totes les eines de dibuix que tens, correctament "arreglades", perquè el professor pugui revisar-les i comprovar que saps fer el manteniment adequat.

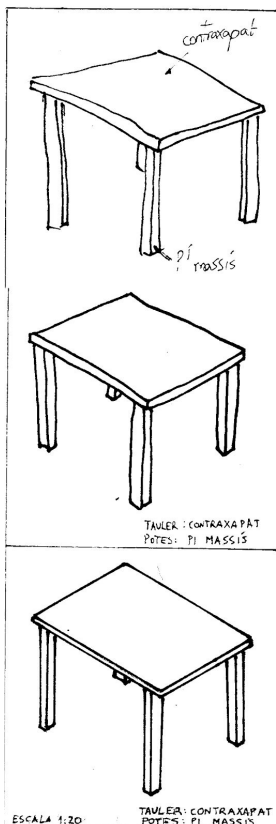
## Tema 3-3: PROCEDIMENTS DEL DIBUIX TÈCNIC (PDTs).

redactat per Xisco HUGUET

El tercer component de la tecnologia del dibuix (com de qualsevol altra branca) són els procediments.

Els **procediments** són les etapes i tasques que se segueixen, ordenadament, per arribar a un producte. Per tant, n'hi ha moltíssims, alguns d'ells molt complicats.

Per començar, és important distingir entre tres tipus de procediments que es fan servir en dibuix tècnic: **l'esbós, el croquis i el dibuix delineat**.



L'**esbós** és un dibuix ràpid, sense massa precisió, fet a **MÀ ALÇADA** (és a dir, sense regles ni compàs). Pot incloure anotacions (amb lletra normal). Sol representar l'objecte desitjat en una sola vista

El **croquis** també està fet a **MÀ ALÇADA**, però amb més precisió. Es procura que les ratlles estiguin més ben fetes i, en alguns casos, es permet l'ús de plantilles o compàs per fer corbes difícils. Si es vol fer alguna inscripció, s'ha de fer amb lletra d'impremta ben feta.

El **dibuix delineat** està fet amb **TOTS els instruments de dibuix necessaris**, i a **ESCALA** (correctament proporcionat) en totes les seves parts. Les lletres també han d'estar perfectament retolades (veure procediment de retolació).

## PROCEDIMENTS BÀSICS DEL DIBUIX DELINEAT.

Hi ha moltíssims procediments de dibuix tècnic però nosaltres ens centrarem en els més bàsics, per introduir-nos al món del dibuix tècnic. Com es veurà,  **fins i tot tasques molt senzilles tenen un procediment definit**. Els procediments que hi ha explicats no són els únics sistemes d'arribar al resultat desitjat, però són probablement els que donen millor resultat.

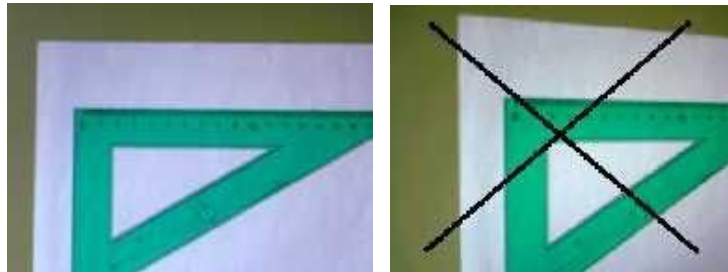
Els procediments que s'expliquen són:

- PDT1. Mesura de distàncies i marcat de punts.
- PDT2. Dibuix de línies rectes.
- PDT3. Repassat de línies.
- PDT4. Dibuix de línies perpendiculars (en angle recte)
- PDT5. Dibuix de línies paral·leles
- PDT6. Dibuix de línies en angle
- PDT7. Retolació ("dibuix" de lletres)

PDT0.- Evidentment, **el primer pas de tots els procediments és tenir les eines necessàries preparades, en correcte estat d'ús** (explicat en el tema anterior)

### PDT1- Mesura de distàncies i marcat de punts.

a) mesurar correctament, és molt important col·locar el regle (escaire isòsceles o escalè, per la part milimetrada) ben ajustat entre els dos punts que es volen mesurar, i **mirar la part milimetrada des de ben damunt de cada extrem, mai de costat**.



b) Si, a més a més, **es vol fer una marca** per poder fer una ratlla o tenir una referència, és convenient **fer-la en forma de V o punta de fletxa** (i amb el llapis ben esmolat, naturalment). D'aquesta manera queda amb més precisió que fer un punt redó o una creu.

### PDT2- Dibuix de línies rectes.

Per dibuixar una línia recta entre dos punts, s'ha de col·locar el regle adequadament (apartat anterior) i col·locar el llapis o retolador de manera adequada.

En el cas de llapis (o portamines), **s'ha de collir lleugerament inclinat cap a la direcció que és vol dibuixar. Es convenient fer les línies molt fluixes, espijant poc el llapis** (basta que les vegi qui les ha dibuixat).



### PDT3- Repassat de línies amb retolador

En els dibuixos tècnics és important que el resultat quedi més destacat que les altres línies que s'hagin fet durant el procés. Per això **és habitual repassar només el resultat final a tinta**, o bé repassar les línies auxiliars amb retolador fi i **el resultat amb retolador gruixat**.

Les línies fetes amb retolador són un poc més delicades, ja que no són fàcils d'esborrar. Per començar, és convenient **tenir una ratlla provisional feta a llapis**. El regle s'ha de col·locar amb la part que té un petit escaló sobre la línia que es vol repassar. **El retolador s'ha de col·locar ben vertical** (perpendicular) sobre la línia que es vol dibuixar, i s'ha de moure suau però constantment. **En cap cas s'ha de deixar aturat sobre cap punt, ja que faria una taca**. Una vegada feta la ratlla, **s'ha de retirar el regle cap el costat contrari al que hi ha la ratlla**, i cap amunt.



**Quan s'han de fer moltes ratlles paral·leles**, s'ha de començar per la ratlla més allunyada i anar acostant-nos els regles progressivament.

Si les ratlles fetes a llapis són molt fluixes (fetes amb llapis dur) o han quedat ben tapades per la tinta, no serà necessari esborrar-les. En cas contrari sí s'hauran d'esborrar, **quan la tinta estigui ben seca**.



## PDT4- Dibuix de línies perpendiculars (en angle recte)

Encara que hi ha sistemes més sofisticats i precisos, a nosaltres ens basta usar un escaire o un cartabó (i el llapis) per fer-ho.

Aprofitant l'angle recte que tenen tan l'escaire com el cartabó, basta col·locar adequadament un dels catets sobre la línia inicial a la que volem dibuixar la perpendicular, i l'altre catet en el sentit en que volem dibuixar, i després marcar la línia recta com ja s'ha explicat. Si col·locam l'altre regle de suport, el resultat serà més correcte.

Si volem tenir el millor resultat possible hem de procurar fer cada passa amb la major precisió possible.

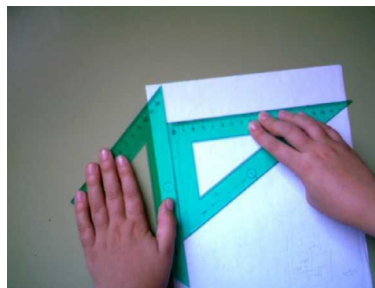


## PDT5- Dibuix de línies paral·leles

El dibuix de paral·leles és un procediment que utilitza cada un del procediments explicats anteriorment. Les etapes són les següents:

Si les paral·leles han d'estar separades una distància determinada, aquesta s'ha de mesurar sobre una línia perpendicular. En cas contrari es pot passar al pas 4.

1. Dibuixar la línia recta a la que volem fer-li paral·leles. (procediment PDT2)
2. Dibuixar una línia perpendicular a aquesta, cap al costat on volem fer les paral·leles (dibuixar-la molt fluixa ja que és una línia auxiliar). (procediment PDT3)
3. Sobre la perpendicular del pas anterior s'han de fer les marques a la distància de separació que volem que hi hagi entre paral·leles. (procediment PDT1b)

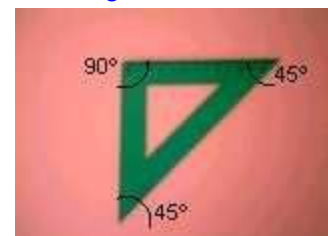


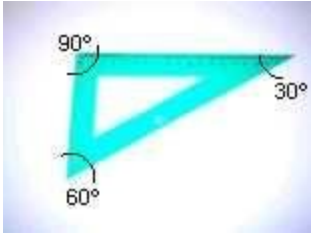
4. Col·locar el catet llarg del cartabó sobre la línia a la que volem fer paral·leles (procediment PDT1a)
5. Sense moure el cartabó en absolut, col·locar la hipotenusa de l'escaire tocant el catet petit del cartabó.
6. Subjectant l'escaire fortament, anar desplaçant el cartabó al llarg de l'escaire fins arribar a cada marca, i dibuixar la línia corresponent.

## PDT6- Dibuix de línies en angle

A més de l'angle recte ( $90^\circ$ ) explicat abans (línies perpendiculars), amb l'escaire i cartabó es poden dibuixar alguns angles amb més precisió i rapidesa que usant un transportador d'angles.

Amb l'escaire es poden dibuixar angles de  $45^\circ$ , aprofitant els seus angles més tancats (el procediment seria el mateix que per les línies perpendiculars, però en aquest cas s'ha de canviar d'angle i de costat (col·locar la hipotenusa sobre la línia inicial).





Amb el cartabó es podran fer angles de 30° o de 60°, segons utilitzem l'angle més tancat o el més obert dels dos que no són el recte.

A part dels angles anteriors, es poden dibuixar angles que resultin de sumar-ne dos dels anteriors ( $75^\circ = 30^\circ + 45^\circ$ , per exemple). Basta col·locar junts els angles dels regles corresponents, i dibuixar el resultat.

També es poden dibuixar restes d'angles, encara que el procediment és un poc més complicat ja que s'ha de fer una línia auxiliar.

## PDT7- RETOLACIÓ ("Dibuix" de lletres)

NO S'HA DE CONFONDRE **RETOLAR** AMB **REPASSAR** AMB **RETOLADOR**.

Les lletres que es fan als dibuixos delineats **NO** es poden fer de qualsevol manera. La **retolació és la manera com s'han de fer les lletres en dibuix tècnic**.

Hi ha unes normes del tamany i gruix que han de tenir les lletres, i fins i tot de la forma. La manera més exacta és utilitzar plantilles, però es necessiten plantilles diferents per a cada tamany.

Una manera més barata és utilitzar pautes de tamany normalitzat. Per això es fan dues línies paral·leles separades la distància corresponent a l'alçada que volem dibuixar, i entre elles es van dibuixant les lletres, de manera que toquin les dues línies, però no passin. Les lletres minúscules tenen un tamany relacionat al de les lletres majúscules corresponents.

Les lletres s'han de fer amb línies rectes i corbes uniformes, com si es fessin amb plantilla o "a màquina".



El gruix també està relacionat amb el tamany. El retolador adequat per repassar cada tamany de lletres és d'1/10 de l'alçada de la lletra. Per exemple, les lletres de 7 mm s'haurien de repassar amb retolador de 0.7 mm ( $7/10 = 0.7$ )

Les alçades normalitzades (en mm) que utilitzarem són:

Majúscules (M)	2.5	3.5	5	7	10	14	20
Minúscules (m)	----	2.5	3.5	5	7	10	14
Gruix retolador	0.3	0.3	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7

Si no es tenen els retoladors indicats, es poden usar 0.2 en lloc de 0.3, 0.4 en lloc de 0.5 i 0.8 en lloc de 0.7 (Si es té un únic retolador, fer-lo servir en lloc del 0.7 i la resta de gruixos amb llapis)

### EXERCICIS PROPOSATS

Usant els procediments explicats en aquest tema podeu fer els següents exercicis:

- PLANTILLA per als treballs escrits de Tecnologia:** En un full UNE A4, dibuixa un marc amb les mesures indicades a les normes: 2.5 cm de marge a l'esquerra, 1.5 cm. als altres costats. Dins el marc fes línies paral·leles horitzontals separades 0.8 cm. entre elles. Repassar-ho tot amb retolador de 0.7 mm
- PARAL·LELES:** En un full UNE A4, dibuixa en quatre espais iguals, línies paral·leles amb diferents angles i separacions (el full ha de quedar completament cobert)

3. **ANGLES:** En un full UNE A4, dibuixa 6 línies horitzontals de 60 mm. de llarg, separades verticalment 6 cm. (3 grups de 2). Damunt cada línia, usant únicament l'escaire i el cartabó, dibuixa un dels següents angles:  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $75^\circ$ ,  $105^\circ$ . Repassa el resultat amb retolador 0.7 (o 0.8).
4. **RETOLACIÓ:** En un full UNE A4, dibuixa en llapis un marc interior amb les següents característiques: 3 cm de separació de l'esquerra, 2 cm. de la dreta i de dalt i 5 cm. des de baix. Dins el marc anterior dibuixa 6 línies horitzontals de costat a costat, separades 20 mm entre elles. Abaix dibuixa una línia més separada 30 mm. Sobre cada línia, prepara les pautes per a cada un dels tamanys normalitzats. Escriu amb lletra retolada l'abecedari (majúscules en la primera meitat de la línia i minúscules la resta). Repassa **nómes** les lletres amb retolador.

## Tema 3-4: NORMALITZACIÓ AL DIBUIX TÈCNIC.

redactat per Xisco HUGUET

### LA NORMALITZACIÓ I LA TECNOLOGIA

La Normalització és el fet **d'establir normes de com han de ser o com s'han de fer les coses**.

A la tecnologia és molt important la Normalització, per aconseguir objectes o sistemes que funcionin el millor possible.

La quantitat de normes existent és enorme. Cada especialitat de la tecnologia té normes que fan referència als seus components. I cada país desenvolupat té les seves (encara que les normes d'alguns països són molt semblants entre elles).

Les normes s'acostumen a anomenar amb lletres (que indiquen el país o comitè d'experts que les ha redactat) i xifres (que indiquen el tema o especialitat a que fan referència). Així, per exemple, les normes **UNE son espanyoles** ("Una Norma Española"); les **DIN** (Deutsche IndustrieNormen) són alemanyes; les **ANSI** (American National Standards Institut) són nord-americanes, ... Per altre part, **IEC** (International Electrotechnical Commision) o **CENELEC** (Comité Electrotécnico para la Normalización electrotécnica) són normes de un conjunt de països per temes de tecnologia elèctrica.

Per últim és important parlar de les normes **ISO** (International Standarts Organization), que són normes **acceptades per diferents països** per evitar diferències entre un lloc i un altre.

### NORMES AL DIBUIX TÈCNIC

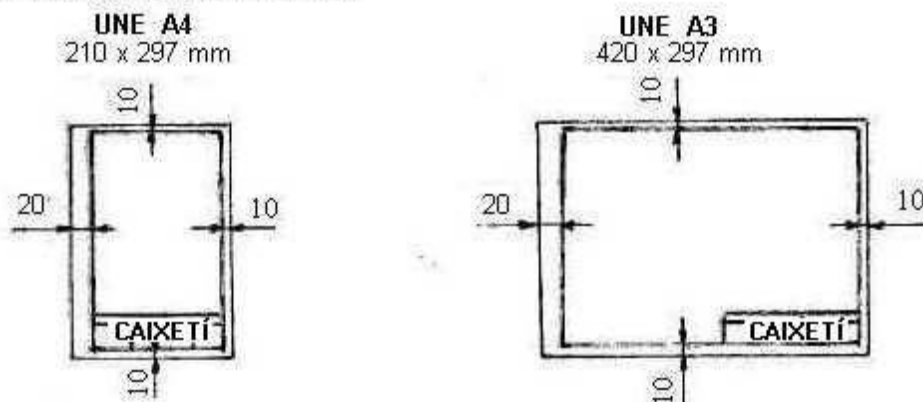
Al dibuix tècnic, com a qualsevol camp de la tecnologia, també hi ha normes sobre molts aspectes.

Ja hem comentat la norma sobre el tamany del paper que hem d'usar. Nosaltres sempre usarem tamany normalitzats per la norma UNE 1-026-83 (part 2), de la sèrie A. Concretament, **usarem casi sempre l'UNE A4**. (Aquesta norma concorda amb la ISO 5457-1980)

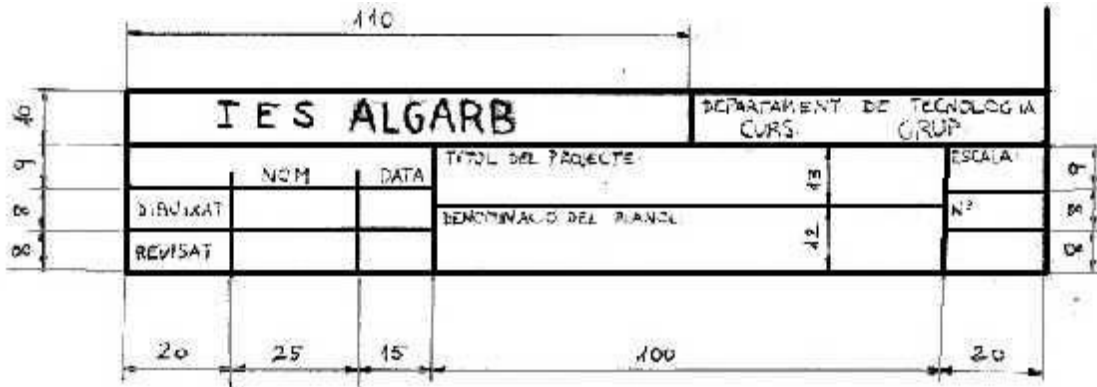
Un altre tema que està normalitzat és el dels **marges** i el **caixetí** (*casillero o cajetín*)

Els **marges** són els espais en blanc que es deixen entre la vorera del paper i el marc del dibuix, on **MAI POT HAVER RES ESCRIT o DIBUIXAT**. Els marges que deixarem als nostres dibuixos estan fixats per la norma UNE 1-026-83 (part 2), ja comentada. Els teniu indicats a continuació:

#### MARC NORMALITZAT



El **caixetí** és un requadre que es posa al cantó inferior dret de **TOTS ELS DIBUIXOS TÈCNICS**, on s'indiquen les dades importants del dibuix: Nom de l'organisme o empresa, Nom del dibuix, Nom de qui l'ha dibuixat, data, etc. El caixetí no està tan definit per les normes, ja que cada organisme o empresa necessita incloure-hi informació diferent. **Tot i així hi ha unes mesures definides i unes dades mínimes recomanades (UNE 1-035-95)**. A l'Institut, tenim un caixetí propi que usam en el departament de tecnologia.



La forma, les mesures i les dades d'aquest caixetí són les que teniu a continuació.

**El tamany de les lletres i el gruix de les línies també està normalitzat.**

Els tamanyes de les lletres són els següents:

- 7 mm: IES ALGARB
- 5 mm: NOM, DATA.
- 3.5 mm: CURS, GRUP, DIBUIXAT i REVISAT
- La resta de lletres són de 2.5 mm.

El gruix de les línies és **0.7 (o 0.8) per a les més remarcades** (igual que les del marc) i 0.3 (o 0.4) per a la resta (o en llapis si només teniu un retolador).

## **EXERCICIS PROPOSATS**

1. En un full UNE A4, dibuixa el marc i el caixetí normalitzat de l'Institut, amb les mesures i característiques el més exactes possible. En el seu interior, escriu **ÚNICAMENT**, i amb lletra retolada de 5 mm, el teu nom, curs i grup.

**OBSERVACIÓ:** És important fer aquest exercici tan bé com es pugui ja que una vegada acabat els professors en faran fotocòpies per poder fer la resta de dibuixos del curs. La nota obtinguda d'aquest exercici correspondrà a una part de la nota de presentació de cada dibuix que es faci la resta del curs.

## Tema 3-5: PROCEDIMENTS DE DIBUIX AMB COMPÀS (PDC).

redactat per Xisco HUGUET

Com ja s'ha comentat, el compàs és una de les eines o ferramentes del dibuix tècnic. **A més de per fer arcs i circumferències** serveix per marcar parts iguals i mesurar distàncies ja que es pot mantenir una distància determinada entre les seves cames i poder-la **"transportar" entre diferents llocs d'un dibuix**.

En aquest tema s'expliquen alguns procediments bàsics d'utilització del compàs. N'hi ha molts més i moltíssim més complicats, que no els podrem estudiar en aquest curs a tecnologia

### PROCEDIMENTS BÀSICS D'UTILITZACIÓ DEL COMPÀS.

Els procediments bàsics que s'introdueixen són:

PDC1. Dibuix de circumferències i arcs

PDC2. Divisió gràfica d'un segment en dues parts iguals: DIBUIX DE LA MEDIATRIU

PDC3. Divisió gràfica d'un angle en dues parts iguals: DIBUIX DE LA BISECTRIU

PDC4. Divisió gràfica d'un segment en diverses parts iguals.

PDC5. Dibuix d'una circumferència que passi per 3 punts qualsevol.

PDC0- Igual que per als procediments bàsics explicats al tema 3, **el primer pas de tots els procediments següents és tenir les eines necessàries preparades, en correcte estat d'ús**. Les condicions en que han d'estar les eines, especialment el compàs, estan explicades en el tema 2 (pàg. 2-4 i 2-5)

#### PDC1- Dibuix de circumferències i arcs

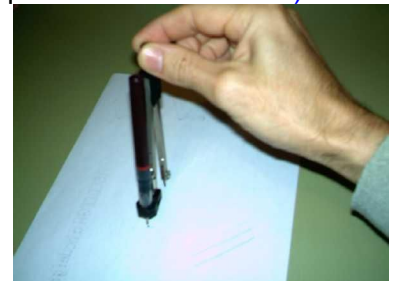
El dibuix de circumferències (o cercles si consideram la superfície que queda tancada per la línia) és el procediment més bàsic que se sol fer amb aquest instrument. És un procediment molt simple però, com tots, té les seves peculiaritats.

Abans de dibuixar la circumferència **s'ha de tenir correctament marcat el punt on ha d'estar el centre** (i on haurem de clavar l'agulla) i **s'ha de tenir ben col·locada la separació entre les cames** (radi de la circumferència).

**L'agulla s'ha de clavar suficientment perquè no patini, però no massa per no fer malbé el paper ni la taula**. Un petit truc que és molt útil consisteix en col·locar 5 o 6 fulles davall del dibuix que es vol fer. D'aquesta manera es pot clavar millor l'agulla sense fer malbé la taula.



Finalment, collint el compàs pel seu cap (que té forma cilíndrica) **s'ha de fer girar amb suavitat i de manera uniforme**. Quan es dibuixa usant mina de grafit (llapis), pot ser necessari inclinar lleugerament el compàs en el sentit de gir. Si estam repassant amb retolador, s'ha de procurar que la seva punta estigui ben vertical (perpendicular al paper).

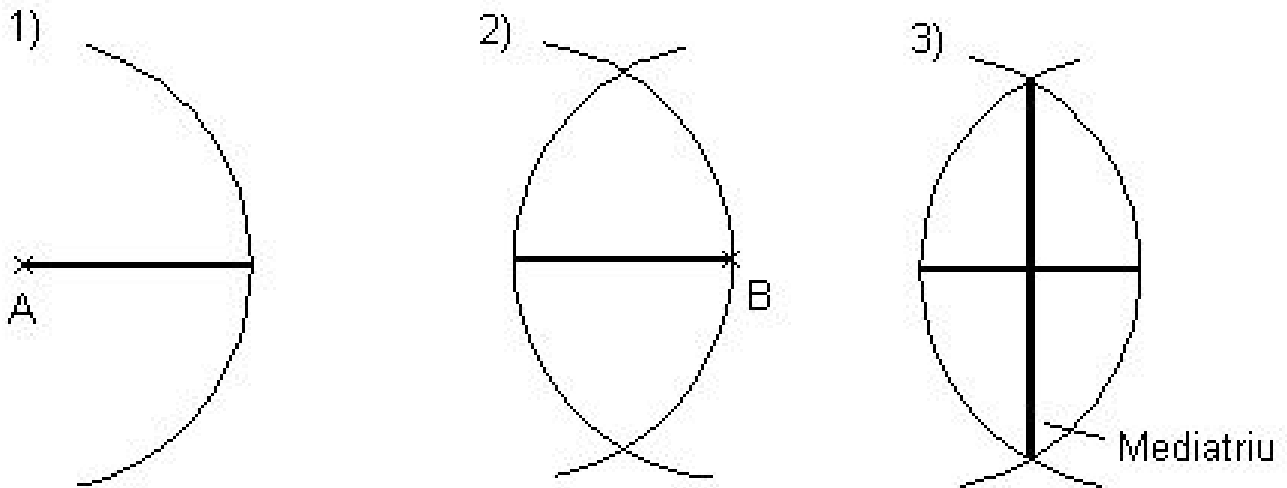


Per dibuixar arcs (trossos de circumferència) el procediment és igual, però sense donar la volta sencera, sinó només entre els punts desitjats.

## PDC2- Divisió gràfica d'un segment en dues parts iguals: DIBUIX DE LA MEDIATRIU

Com ja s'ha dit, una de les funcions més interessants del compàs és la de poder "comparar" distàncies iguals. Aquesta característica es pot usar per dividir un segment (tros de línia recta) en dues parts exactament iguals. La línia que divideix aquest segment per la meitat i queda col·locada perpendicularment a ell es diu **MEDIATRIU**.

El procediment és el següent:

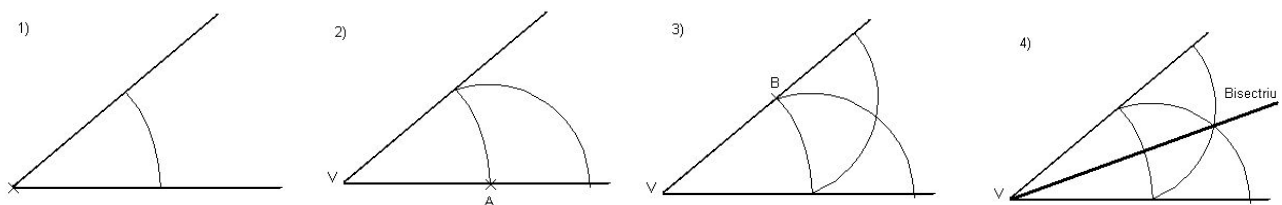


- 1.- Clavant l'agulla en un dels extrems del segment (punt A), i obrint les seves cames fins a l'altre extrem, s'ha de fer un arc des de dalt fins a baix.
- 2.- A l'altre extrem del segment (punt B) s'ha de fer el mateix.

3.- Per últim, s'ha de dibuixar la línia que passa pels punts on s'han tallat els arcs. Aquesta línia és la **MEDIATRIU**

## PDC3- Divisió gràfica d'un angle en dues parts iguals: DIBUIX DE LA BISECTRIU

De manera semblant al procediment anterior, podem usar el compàs per dividir en dues parts, en aquest cas, un angle qualsevol.



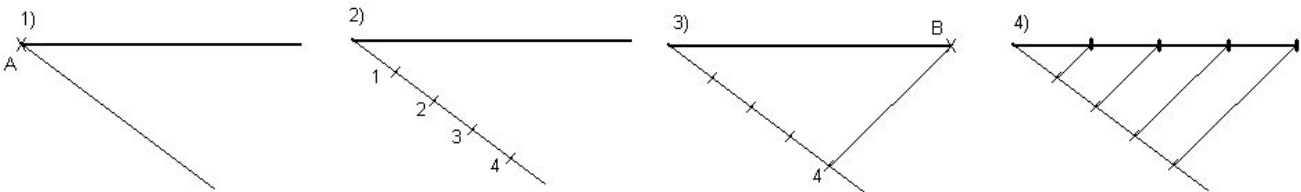
- 1.- El procediment s'inicia dibuixant un arc a l'angle que volem dividir (d'uns 2 o 3 cm de radi, perquè sigui més fàcil).

- 2.- Fent centre (clavant l'agulla) on l'arc toca un dels costats (punt A) i obrint fins l'altre costat, **fer un nou arc més lluny del vèrtex** (punta de l'angle)
- 3.- **Des de l'altre intersecció (punt B) fer un arc amb la mateixa obertura que el pas anterior**, fins que talli l'arc anterior.
- 4.- **La BISECTRIU serà la línia recta que uneix el vèrtex i la intersecció dels dos arcs anteriors.**

## PDC4- Divisió gràfica d'un segment en varies parts iguals.

Quan volem dividir un segment de qualsevol longitud en un nombre de parts iguals, **es pot fer aritmèticament**, i després usar un regle graduat per marcar el resultat obtingut per a cada divisió. Però si el quocient obtingut té decimals, serà difícil fer les divisions amb precisió. **El sistema gràfic que s'explica a continuació, si es fa correctament, dona un resultat més exacte que quan es fa usant els regles graduats.**

El procediment per dividir un segment en, per exemple, 4 parts iguals és el següent:



- 1.- Des d'un extrem del segment que es vol dividir (punt A), s'ha de **fer una línia inclinada (uns 45°) prou llarga** (més d'1 cm. per cada part que volguem fer).
- 2.- Sobre la línia inclinada dibuixa-da, **feim marques usant el compàs** amb una separació d'1 a 2 cm. aprox. **S'han de fer tantes marques com parts volem fer al segment.**
- 3.- Des de la darrera marca que s'ha fet amb el compàs (punt 4), s'ha de **dibuixar una recta fins l'altre extrem del segment** (punt B).
- 4.- Per últim, s'han de **fer paral·leles** (com s'explica al PDT5, pàg. 3-8) a aquesta recta que acaba de dibuixar-se, **passant per cada una de les marques fetes amb compàs.**  
Les interseccions d'aquestes paral·leles amb el segment original ja són les divisions que volíem fer.

Les marques que s'han fet amb compàs podrien fer-se amb regle, però no queden tan exactes.

## PDC5- Dibuix d'una circumferència que passi per 3 punts qualsevol.

El procediment següent dona un resultat bastant vistós encara que és molt fàcil de realitzar. De fet, **és tan simple com fer dues mediatris** (procediment PDC2 d'aquest tema)

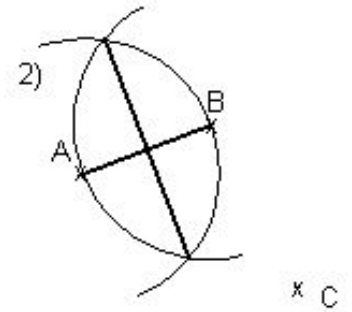
- 1.- Una volta marcats els 3 punts per on ha de passar la circumferència, s'ha de **fer una recta entre dos dels punts (A i B)**



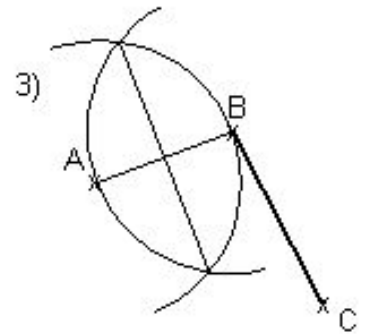
x



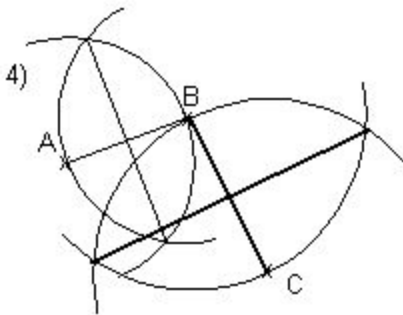
2.- En aquesta recta AB dibuixada, li hem de **traçar la mediatriu** (com s'explica al procediment PDC2).



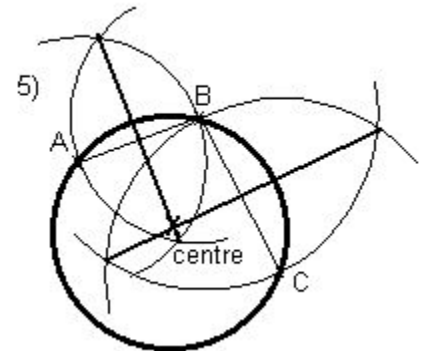
3.- A continuació, s'ha de **fer una altra recta** des del punt que queda (C) a un dels altres punts que estigui més aprop (B, en aquest cas)



4.- **Es fa la mediatriu al segment BC.**



5.- **On es tallen les dues mediatrius és el centre de la circumferència que buscàvem.**



## **EXERCICIS PROPOSATS**

1.- Per fer aquest exercici s'ha d'usar un full UNE A4 amb el marc i el caixetí normalitzat. El **títol del projecte** que es posarà, en lletra retolada, serà: PROCEDIMENTS DE DIBUIX TÈCNIC. Com **denominació del plànol** heu d'escriure PROCEDIMENTS AMB COMPÀS. Després divideix l'espai de dibuix en quatre parts iguals i en cada part, dibuixa els següents exercicis:

- Sobre un segment horitzontal de 65 mm dibuixa la seva mediatriu.
- Dibuixa les bisectrius d'un angle de  $60^\circ$  i un de  $90^\circ$  (fets amb el cartabó) i després comprova els angles resultants amb l'escaire i cartabó.
- Divideix gràficament un segment horitzontal de 7 cm en 3 parts iguals, i un segment vertical de 40 mm en 6 parts iguals.
- Demana al professor que marqui 3 punts a l'atzar i busca la circumferència que passa per tots tres.