EDUCACIÓ **S**ECUNDÀRIA **O**BLIGATÒRIA (12-16) Crèdit variable tipificat

Tecnologia

DIBUIX ASSISTIT PER ORDINADOR

Exemple d'unitat didàctica: L'editor de dibuix tècnic

Autor: Jordi Regalés i Barta



Generalitat de Catalunya Departament d'Ensenyament Direcció General d'Ordenació Educativa

DIBUIX ASSISTIT PER ORDINADOR

Exemple d'unitat didàctica: L'editor de dibuix tècnic

Autor: Jordi Regalés i Barta

Generalitat de Catalunya Departament d'Ensenyament Direcció General d'Ordenació Educativa

Edició: Servei d'Ordenació Curricular setembre de 1996

Programació d'unitats didàctiques del crèdit

Aquest crèdit s'organitza en cinc unitats didàctiques:

Unitats didàctiques	Hores
1. Tècniques de dibuix amb l'editor gràfic	6
2. Captura d'imatges	2
3. L'editor de dibuix tècnic	6
4. Tècniques de dibuix arquitectònic	11
5. Tècniques de dibuix tècnic	10
Total	35

Descripció

La unitat *Tècniques de dibuix amb l'editor gràfic* té com objectiu fer una petita introducció als editors gràfics de tipus "paint" per familiaritzar els alumnes amb aquest tipus d'eina. Es treballen el dibuix de línies, de corbes, de rectangles -els quadrats-, d'el·lipsis -circumferències-, de polígons. A continuació es tracten la selecció de colors i trames així com eines complementàries com l'ompliment i l'aerògraf. Conjuntament amb el traçat del dibuix es treballen les tècniques d'ampliació, d'esborrat, de rectificat, la selecció d'àrees de dibuix per la còpia i el trasllat. A continuació es tracten els temes de la simetria i s'incideix sobre la perspectiva.

La unitat *Captura d'imatges* es destina a l'obtenció de fitxers de treball a partir d'imatges de pantalla del monitor i de l'explorador gràfic -escànner-, a partir dels quals es procedeix al polit de la imatge pel seu posterior aprofitament. És una unitat de durada molt curta ja que és un procés de ràpida execució.

A la unitat *L'editor de dibuix tècnic* es fa una introducció als aspectes del dibuix tècnic assistit per ordinador per tal que l'alumne/a es familiaritzi amb l'entorn de treball, per seguir en aplicacions més concretes en les unitats didàctiques que es faran a continuació. En aquesta es tracten aspectes com la selecció de l'àrea de treball, les escales, el traçat de línies i la construcció de polígons, el sistema de coordenades, les ampliacions i les reduccions, la selecció d'objectes, l'enregistrament i recuperació de fitxers, introducció de textos, la impressió i el traçat, etc.

Amb la unitat *Tècniques de dibuix arquitectònic* s'aprofundeix en aspectes com el dibuix de parets, l'enllaç, l'acotació del dibuix, utilització de les capes, modificacions en el disseny original, inserció d'objectes -portes, finestres- gir d'objectes, mesura de distàncies i d'àrees, la impressió d'un dibuix a escala. Sempre es treballa sobre la planta d'un edifici. Amb aquesta unitat l'alumne hauria de ser capaç de traslladar el croquis d'un local a l'ordinador i acotar-lo correctament.

La unitat *Tècniques de dibuix tècnic* complementa i consolida els aspectes treballats a la unitat anterior, però aplicats al dibuix tècnic en les vessants de representació

normalitzada d'objectes i en el dibuix d'esquemes elèctrics, que per extensió pot aplicarse en altres camps com el dibuix d'organigrames, pneumàtica, etc.. De forma específica es treballa l'ús de coordenades polars, diferents tipus de línia, el factor d'escala, la simetria, connexió entre objectes, les trames i la impressió del dibuix.

Orientacions per a la intervenció pedagògica

Al mercat hi ha diferents programes de CAD. De tots ells, el que és, disponible als centres d'ensenyament secundari de Catalunya és l'AutoSketch¹, en les versions 1.0 per a MS-DOS² i la versió per a l'entorn Windows³. Els exemples s'han elaborat amb la versió més moderna subministrada amb l'aula de tecnologia, és a dir l'AutoSketch per Windows. De tota manera és senzill adaptar les activitats a versions anteriors del programa ja que les operacions són similars.

Aquestes activitats s'hauran de realitzar a l'aula d'informàtica, l'alumnat hauria de treballar en grups de dos. Atès que les activitats són bàsicament procedimentals, és important que els alumnes facin les activitats compartint l'ús de l'ordinador, el professor/a ha de vetllar perquè es reparteixin el temps que cada un dedica al treball actiu amb l'ordinador, altrament es corre el risc que l'alumne/a que té més facilitat prengui més l'iniciativa i es faci amb el control de l'ordinador la major part del temps. Aquest aspecte s'ha de vetllar sobretot en els casos dels alumnes amb més dificultats.

Activitat 1: Què és un editor de dibuix tècnic/arquitectònic?

Aquesta activitat té per objectiu introduir els alumnes en l'editor de dibuix tècnic, que té similituds amb l'editor gràfic però presenta també grans diferències en les possibilitats i mètodes de treball ja que l'objectiu de l'editor de dibuix tècnic és fer dibuixos a escala. En aquesta activitat els alumnes prenen contacte amb l'entorn de treball, del qual és bo comentar la perifèria específica que envolta un sistema de CAD professional. L'activitat planteja l'exploració dels dibuixos que el programa porta d'exemple, així els alumnes es familiaritzen amb aquest i veuen feines fetes que afecten diverses àrees de l'afer tecnològic. L'activitat acaba amb un petit qüestionari per tal de fixar els aspectes que han de recollir d'aquesta activitat, un dels quals és el de les sortides professionals que ofereix aquest camp.

La durada prevista per aquesta activitat és d'una hora.

El/la professor/a ha de fer una petita introducció inicial per donar lloc posteriorment al treball en grups tot seguint la guia de l'activitat.

¹Autosketch és una marca registrada d'Autodesk Development BV ²MS-DOS és una marca registrada de Microsoft Corporation ³Windows és una marca registrada de Microsoft Corporation

Activitat 2: L'entorn de treball

Aquesta activitat és continuació de l'anterior, té per objectiu familiaritzar els alumnes amb les operacions de recuperar arxius de dibuixos, treballar amb les eines de visualització i mesura. En aquest cas és important incidir en els dos sistemes de mesura imperants en l'afer tecnològic: el sistema decimal i el sistema anglosaxó de peus i polzades. Els alumnes han de canviar d'un tipus d'unitat a l'altre, partint de nombres enters. En la part pràctica dedicada a la bicicleta és convenient disposar de les mides del quadre d'una bicicleta per tal que els alumnes puguin comparar les mesures que fan amb una de real.

Aquesta activitat es desenvolupa a l'aula d'Informàtica.

La durada prevista per aquesta activitat és d'una hora.

El/la professor/a ha de donar una visió global de l'activitat, incidint especialment en la diferència de les unitats de mesura, per donar lloc posteriorment al treball pràctic per grups d'alumnes tot seguint la guia de l'activitat. Si la mesura amb el sistema anglosaxó genera problemes es recomanable prendre els exemples que estan en unitats decimals, ara bé no són tant rics en detalls significatius per als alumnes.

Activitat 3: Les eines i els recursos bàsics de dibuix

Aquesta activitat consta de dues parts i té per objectiu l'inici en el dibuix a partir del traçat de línia, rectangle i circumferència. S'introdueix el sistema d'introducció de les coordenades dels punts de traçat i els mètodes per tal d'esmenar els traçats incorrectes. Per al treball del sistema de coordenades, el que ajuda als alumnes a comprendre i a adquirir els procediments de càlcul de les coordenades d'un punt és realitzar el dibuix primer sobre un full mil·limetrat i marcar els valors de les coordenades dels punts a partir dels quals es tracen els objectes. Aquesta operació és molt aconsellable en els casos dels alumnes amb dificultats espacials i d'abstracció. En aquest sentit, s'introdueixen les coordenades absolutes i les relatives, i s'esmenta les polars. En la segona part s'introdueix el sistema d'entrar coordenades amb expressions matemàtiques per tal de calcular-les en funció de les que ja estan posades. En aquest punt cal que comenteu en els alumnes els exemples presentats ja que és un apartat una mica complex.

Aquesta activitat es desenvolupa a l'aula d'informàtica i requereix que els alumnes portin fulls DIN-A4 mil·limetrat i els estris de dibuix.

La durada prevista per aquesta activitat és dues hores.

El/la professor/a ha de fer una petita introducció inicial per donar lloc posteriorment al treball pràctic per grups d'alumnes tot seguint la guia de l'activitat.

Activitat 4: La làmina de dibuix

Aquesta activitat té per objectiu consolidar els aprenentatges realitzats fins el moment i, a més, disposar del format de làmina en què es realitzin els dibuixos de la resta del crèdit que estiguin en DIN A4. No es dóna cap model predefinit per tal que el professor/a pugui escollir el model que cregui més convenient. En tot cas s'ha de preveure que els alumnes disposin d'aquest en el moment de fer l'activitat. Per tal de facilitar la tasca de dibuix per localitzar les coordenades dels punts, és convenient que els alumnes passin a paper mil·limetrat el model de la làmina; això és especialment recomanat per aquells que tinguin dificultats.

La durada prevista per aquesta activitat és d'una hora, ara bé si alguns alumnes l'acaben abans se'ls pot suggerir que facin el model pels fulls DIN A3.

L'activitat es desenvolupa a l'aula d'informàtica i requereix que els alumnes portin fulls DIN-A4 mil·limetrats i els estris de dibuix.

Aquesta activitat és adequada per avaluar els resultats de la unitat didàctica, ja que s'han de posar en joc els aprenentatges que s'han fet en les activitats anteriors.

UNITAT DIDÀCTICA: L'EDITOR DE DIBUIX TÈCNIC

1. Objectius

- 2. Usar el ratolí com a dispositiu d'entrada de dades gràfiques.
- 5. Emprar el recurs de les llibreries de símbols i components dels programes de dibuix assistit.
- 6. Emprar el traçador gràfic per al traçat de dibuixos, amb traços de diferent gruix o de diferent color.
- 7. Emprar l'impressora de color per l'impressió de dibuixos amb colors.
- 9. Tractar un arxiu gràfic per a la seva incorporació en un programa d'autoedició.
- 10. Diferenciar els editors gràfics vectorials dels editors gràfics de punts (pixels).
- 12. Representar gràficament idees, missatges i detalls.

2. Continguts

Procediments

- 3. Operacions bàsiques de l'editor de dibuix tècnic.
 - 3.1. Ús del ratolí com a dispositiu d'entrada.
 - 3.2. Full de treball: Elecció del full de treball, assignació de l'escala de treball i determinació de les coordenades de l'àrea de treball.
 - 3.3. Utilització de les eines de treball, línies, polígons, circumferències, el·lipsis, corbes, textos.
- 4. Selecció i operacions amb d'objectes.
 - 4.1. Eliminació, còpia, trasllat i modificació.
 - 4.2. Ampliació-reducció de la visualització.
 - 4.3. Mesura i acotació sobre el dibuix introduït.
 - 4.4. Utilització de les llibreries d'objectes i símbols. Aplicacions a arquitectura, electricitat i electrònica.
 - 4.6. Enregistrament i recuperació de dibuixos.
- 5. Ús del traçador gràfic: configuració del traçador, selecció dels gruixos o dels colors dels retoladors i configuració del programa per a l'ús del traçador.

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- 3. L'editor de dibuix tècnic.
 - 3.1. Concepte d'objecte.
 - 3.2. Dimensions del full de treball.
 - 3.3. Escales. Mides. Acotació.

 - 3.4. Elements geomètrics.3.7. Les biblioteques de símbols i dibuixos.
 - 3.8. Incorporació de textos al dibuix.
 - 3.10. Els arxius de dades. Conversió de formats.
 - 3.11. El traçador gràfic.
 - 4. Àmbits d'aplicació del dibuix assistit per ordinador: La mecànica, l'electricitat i l'electrònica, les arts gràfiques, l'arquitectura i el patronantge.

Valors, normes i actituds

3. Rigor en l'elaboració i l'actualització de la informació.

4. 4. Cura en la presentació dels documents.

3. Activitats d'ensenyament/aprenentatge.

3.1. Material per a l'alumne/a

Relació d'activitats de la unitat didàctica L'editor de dibuix tècnic.

Activitat 1: Què és un editor de dibuix tècnic/arquitectònic? Activitat 2: L'entorn de treball. Activitat 3: Les eines i els recursos bàsics de dibuix. Activitat 4: La làmina de dibuix.

ACTIVITAT 1: QUÈ ÉS UN EDITOR DE DIBUIX TÈCNIC/ARQUITECTÒNIC?

Introducció

L'editor de dibuix tècnic canvia radicalment respecta a l'editor de dibuix gràfic. La diferència és notòria pel que fa a la tasca a realitzar i els mitjans emprats. A l'editor gràfic es tracta de produir una imatge que impacti sobre l'observador a partir de les formes, els colors, el disseny, etc. i així transmetre una idea, un logotip i produir una sensació. En l'editor de dibuix tècnic es tracta de reflectir la realitat existent o bé un projecte amb un nivell de detall suficient com per definir exactament com és o serà un determinat objecte, edifici, instal·lació elèctrica, etc.

En els treballs tècnics, el dibuix és el llenguatge més apropiat per definir amb més exactitud sobre el paper com és o ha de ser quelcom, el qual podem imaginar sense veure'l directament. En la realització de projectes, amb el dibuix s'elabora una primera aproximació a l'objecte en qüestió permetent la seva anàlisi prèvia abans de la fabricació. La fase de projecte ha de ser suficientment flexible per permetre contínues modificacions sense que aquest fet sigui una càrrega feixuga.

El dibuix tècnic assistit per ordinador pretén aportar precisament aquesta flexibilitat a les tasques de disseny, afegint altres avantatges com la reducció del temps emprat per fer els dibuixos, simplificant i millorant qüestions com les mesures sobre el dibuix, l'obtenció ràpida de còpies impreses, la rendabilització de dibuixos anteriors, etc. Fixeuvos doncs que el propòsit d'un editor d'aquest tipus és bastant diferent de l'editor gràfic.

Al mercat hi ha diferents programes d'aquest estil i se'ls coneix de forma genèrica amb el nom de *programes de CAD* -Computer Aided Dessing-, és a dir, programes de disseny assistit per ordinador.

Els programes de CAD admeten diferents dispositius d'entrada de les dades per tal de facilitar el treball del dissenyador; el més general és el ratolí i el més específic és la tauleta gràfica. Per a la impressió dels plànols es pot emprar qualsevol impressora però els millors resultats s'obtenen amb els traçadors gràfics o *plotters*. Aquests admeten - segons el tipus- fulls de paper normalitzats fins el DIN A0. Amb aquesta perifèria, doncs, és possible substituir la feina manual de dibuix sobre paper.

Els programes de CAD, a diferència dels editors gràfics, són programes *vectorials* en què el programa tracta cada línia dibuixada internament, com si fos una expressió matemàtica. Això permet obtenir una gran precisió en la seva representació i efectuar ampliacions i reduccions de la imatge. Això té l'inconvenient que l'ordinador ha de realitzar molts càlculs cada vegada que redibuixa un dibuix. Aquest procés es pot accelerar si l'ordinador disposa d'un xip auxiliar que s'anomena *coprocessador matemàtic* o *aritmètic* present només en alguns ordinadors.

Primer contacte

* Poseu en marxa el programa de dibuix tècnic -el professor/a us indicarà la manera de fer-ho-.

* Escriviu a continuació el nom dels menús que apareixen a la pantalla del programa.

* Aneu al menú *Fichero* i amb l'opció *Abrir* recupereu, un a un, els fitxers de dibuixos d'exemple que s'adjunten amb el programa. Es tracta de veure el seu contingut i l'aplicació que té en cada cas. Per veure els detalls podeu emprar les opcions d'ampliació i reducció del menú *Ver*. Ompliu la taula, indiqueu el nom de l'arxiu, una breu descripció del seu contingut i la seva aplicació -disseny mecànic, disseny arquitectònic, organització...- :

Nom arxiu	Contingut	Aplicació

Qüestionari

1. Amb què us sembla que es diferencia un programa de CAD d'un programa de disseny gràfic.

2. Què volen dir les sigles CAD?

3. I les sigles DAO?

4. Feu una llista amb 3 avantatges que pot aportar un programa de CAD enfront els sistemes de dibuix per mètodes tradicionals.



5. A través de quins dispositius d'entrada es poden realitzar dibuixos en un programa de CAD.



6. Indiqueu en quines activitats laborals el CAD ha substituït el treball manual:

7. Busca en les ofertes de feina d'un diari, la d'un delineant o projectista. Retalleu-la, llegiu-la i busqueu si se li demana el coneixement d'algun sistema de CAD.

ACTIVITAT 2: L'ENTORN DE TREBALL

L'entorn de treball

* Abans de començar a dibuixar us heu de familiaritzar amb la pantalla de l'editor i efectuar les operacions més senzilles. Així, quan comenceu aquesta fase us resultarà més fàcil moure-us a l'entorn.

* Poseu en marxa el programa segons les indicacions del vostre professor/a

* Observeu la pantalla i identifiqueu cada una de les parts que s'indiquen a continuació:



- En primer lloc, desplaceu el cursor del ratolí per les diferents zones de la pantalla i llegiu els missatges que apareixen a la barra del títol. Anoteu el missatge que surt a:

Botó Deshacer:
Botó Vista panorámica:

- Què succeeix en el punter del ratolí quan passa pel damunt d'una de les icones d'una caixa d'eines?

- Fixeu-vos que els menús desplegables tenen a l'última opció, *Caja de herramientas*. Aquesta permet convertir el menú en un conjunt d'icones. Proveu-ho amb el menú *Archivo*. Per recuperar la presentació d'aquest menú en forma desplegable heu de clicar sobre el botó de control que apareix sobre la primera icona de l'esquerra, que us mostrarà un menú desplegable en què la darrera opció és convertir-lo a *Menú desplegable*.

Determinació de l'àrea de treball

- Segurament que ja heu observat la finestra de coordenades que ens indica a cada moment la posició del ratolí. Esbrineu, movent el ratolí a cada una de les cantonades de l'àrea de treball, quines són les seves coordenades i apunteu-les en el dibuix següent.. Per realitzar millor aquesta operació cliqueu sobre el botó de *cursor en creu*.



 \cdot Proveu de fer un doble clic sobre la finestra de coordenades. Observeu el quadre que apareix per sota i que visualitza en pantalla les coordenades en unitats decimals o en peus i pulsades. La preselecció inicial s'ha fet en (*Decimal*) i amb (*3 dígits*). Activeu l'opció de (*2 dígits*) i expliqueu l'efecte produït al visor de coordenades.

· L'àrea de treball, espai on inicialment ubiquem el dibuix, queda definida en el menú *Utilidades*, opció *Ajustes del dibujo* i subopció *Rej/ForzCoor/Lím...* Escriviu a continuació els valors trobats:

Izquierda	Derecha
Abajo	Arriba

Visualització

Un dels avantatges que ens ofereix aquests tipus d'editors és la possibilitat de fer successives ampliacions o reduccions de la visualització d'un objecte o part d'aquest per tal d'obtenir vistes panoràmiques o bé poder observar petits detalls. Les ampliacions o reduccions poder ser successives i el resultat és sempre la visualització de les línies del dibuix i no un mapa de bits com en els editors gràfics. Això es deu al fet que cada línia es dibuixa sempre a partir d'una expressió matemàtica i no a partir d'una col·lecció de punts. Aquest editor és del tipus *vectorial*, a diferència del de *mapa de bits*.

· Recupereu el fitxer MTNBIKE3.SKD. Aneu al menú *Fichero* i trieu l'opció *Abrir*.

· Emprant els recursos d'ampliació i reducció del menú *Ver*, esbrineu quants pinyons té la bicicleta a la roda del darrera.

· Torneu a la visualització original. Teniu dues possibilitats, l'opció Vista anterior o Zoom total.

 \cdot Repetiu el mateix per veure el nombre de plats.

Mesura de distàncies i angles

L'avantatge del dibuix tècnic és el dibuix a escala i la possibilitat que ens ofereix de traslladar els resultats a la realitat, així com prendre mides sobre la representació. Entre altres, es pot mesurar, la distància entre punts, l'angle entre línies, l'àrea d'una superfície, etc. El resultat es pot visualitzar en unitats decimals o en unitats anglosaxones (peus i polzades).

Les operacions de mesura es realitzen a partir del menú *Medir*. Les unitats de mesura es fixen al menú *Utilidades*, opció *Ajustes del dibujo*, subopció *Unidades*.

• En el dibuix de la bicicleta, esbrineu en quines unitats s'ha elaborat el dibuix.

· Mesureu les distàncies següents:

Distància	polzades	decimal cm
Entre eixos (Batalla)		
Diàmetre exterior de la roda		
Longitud d'un radi		

A continuació passeu les distàncies de peus/polzades a cm, emprant la calculadora i el factor de conversió. Compareu les mides amb les d'una bicicleta real.

• Mesureu els angles següents:

Angle	graus
D'avenç de la direcció. És l'angle d'elevació	
de la forquilla de direcció respecte a la	
horitzontal	
Angle del tub del seient. És l'angle d'elevació	
d'aquest tub respecte a la horitzontal.	

Mesura d'àrees de superfícies

La mesura d'àrees és d'àmplia aplicació a l'arquitectura. Per aquest motiu obriu ara el dibuix corresponent a la planta d'una casa, FRNHOUSE.SKD. Si el programa us demana si voleu desar els canvis de l'arxiu MTNBIKE3.SKD, contesteu *no*.

· Esbrineu inicialment quines són les unitats de mesura.

· Mesureu les mides interiors de l'espai destinat a garatge:

 \cdot Calculeu l'àrea de la superfície, i a continuació mesureu-la amb l'eina de mesura. Anoteu els resultats:

Àrea calculada	Àrea mesurada

Acotació

En el mateix apartat de mesura veiem també que és possible afegir línies de cota a un dibuix i així reflectir directament sobre el dibuix les mides que ens interessi ressaltar.

Introduïu les cotes de les mides del garatge que acabeu de mesurar. Recordeu que en cas d'equivocació podeu emprar el botó *Desahacer*, al costat de la finestra de coordenades.

SI, EN SORTIR DEL PROGRAMA, US DEMANA SI VOLEU DESAR ELS CANVIS D'ALGUN DELS ARXIUS ANTERIORS AMB ELS QUE HEU TREBALLAT, CONTESTEU *NO*.

ACTIVITAT 3: LES EINES I ELS RECURSOS BÀSICS DE DIBUIX

Primera part

El sistema de coordenades

A l'activitat anterior ja heu vist que en un editor d'aquest tipus cada línia i cada figura té unes dimensions i una posició en el pla. Per això és possible representar a escala i realitzar mesures directament en el dibuix. Per aconseguir-ho l'editor de dibuix tècnic treballa amb un sistema de coordenades cartesianes, -en dos eixos: l'horitzontal (x) i el vertical (y). Qualsevol punt de l'àrea de treball s'identifica per la seva posició respecte a l'origen de coordenades, el punt (0,0) que és a la cantonada inferior esquerre. Les coordenades d'introducció d'un punt poden ser:

• *coordenades absolutes* respecte l'origen de coordenades. Aquestes s'expressen amb un parell ordenat de valors. Per exemple: 10,15.

 \cdot coordenades relatives al darrer punt introduït. Aquestes expressen la variació en els dos eixos. Per exemple: r(5,8). Aquest valor indica que el punt següent estarà desplaçat 5 unitats més en l'eix x i 8 unitats en l'eix y.

També es factible emprar les coordenades polars, però de moment ho deixarem.

Definició de l'àrea de treball

Per començar a dibuixar s'ha de definir les dimensions de l'àrea de treball i les unitats de dibuix.

Poseu en marxa el programa. Obriu el menú *Utilidades* i trieu l'opció *Ajustes del dibujo*. Trieu la subopció *Unidades* i seleccioneu *Decimal*. Tot seguit definirem l'àrea de treball, aquesta serà de les dimensions permeses en un DIN-A4, descomptant l'espai dels marges. Obriu la subopció *Rej/ForzCoor/Lím*. Introduïu els límits del dibuix següents:

Izquierda:	0
Derecha:	200
Abajo:	0
Arriba:	287

Poseu la reixeta a 5 i activeu-la prement el botó *Rejilla* d'aquesta mateixa opció. Amb aquestes dimensions es pot associar una unitat de dibuix a un mm.

Començar a dibuixar

Per fer accedir de forma més ràpida al traçat de línies i figures és recomanable que el menú *Dibujar* el tingueu en forma d'icones activant l'opció *Caja de herramientas*. Per

fer els exercici següents, dibuixeu-los primer a mà en un full de paper DIN-A4 mil·limetrat, així us resultarà més fàcil determinar les coordenades dels diferents punts que s'utilitzaran pel traçat de línies i figures.

 \cdot Traçat de les diagonals de l'àrea de treball.

Seleccioneu l'eina *Línea* del menú *Dibujar*, i fixeu-vos que al quadre de missatge us demana que entreu un punt. Introduïu el punt 0,287 confirmeu-lo i a continuació us demana un altre punt per poder traçar la línia, entreu el punt 200,0. Tot seguit entreu-li els punts per traçar l'altra diagonal.

· Esborrat de línies o figures.

Si el traçat d'una figura o línia no surt com heu previst podeu desfer-la amb el botó *Deshacer* si abans no heu fet cap altra operació. Una altra forma d'esborrar un objecte és a través de la opció *Borrar* del menú *Edición*. Quan s'activa aquesta opció el cursor de pantalla canvia per una mà que permet esborrar un objecte o conjunt d'aquests. Per esborrar un conjunt d'objectes s'ha de marcar una determinada àrea que els englobi totalment o parcial, aquests quedaran seleccionats segons el sentit de desplaçament del ratolí. Consulteu l'ajuda del programa.

 \cdot Traçat dels eixos de simetria de l'àrea de treball.

Determineu les coordenades de les rectes paral·leles als costats que passen pel centre de l'àrea de treball. Abans de traçar-les, feu un doble clic sobre la finestra del tipus de línia i seleccioneu la línia d'eix. A continuació traceu els eixos de simetria de l'àrea de treball.

· Traçat d'un rectangle.

Es tracta de dibuixar un rectangle en els límits de l'àrea de treball. Seleccioneu la línia contínua novament i l'eina de dibuixar rectangles. Us demana un punt d'un extrem i a continuació el punt contrari.

· Traçat d'una circumferència.

Es tracta de dibuixar una circumferència amb el centre al punt central de l'àrea de dibuix i ha de ser tangent als costats laterals. Per ser traçada hem d'entrar-li el punt del centre i a continuació un dels punts pels quals passa la circumferència.

· Escriptura de textos.

A la part inferior esquerra de l'àrea de treball entreu el vostre nom, seleccionant l'eina d'escriptura ràpida de textos.

El resultat final d'aquest dibuix ha de ser similar al següent:



· Desar el dibuix al disc.

Deseu el dibuix al disc obrint el menú *Archivo*, opció *Guardar* i doneu-li un nom i el camí del lloc on el voleu emmagatzemar.

· Còpia sobre paper.

Traieu còpia impresa del dibuix triant l'opció *Imprimir* del menú *Archivo*. La còpia sortirà pel dispositiu de sortida que estigui instal·lat al vostre ordinador -impressora o traçador gràfic (plotter)- i adequadament configurat a l'entorn Windows. Amb la còpia impresa mesureu els costats del rectangle i les diagonals. Comproveu els resultats amb els valors del dibuix del paper mil·limetrat.

Segona part

Treball amb coordenades relatives

Quan s'entra un objecte i es vol partir de l'últim punt per dibuixar el següent objecte, l'ús de coordenades relatives facilita moltíssim aquesta operació. Per exemple, si hem introduït una línia entre els punts 50,100 i 150,100, i a partir d'aquest volem dibuixar un rectangle de 25x40, amb coordenades relatives en aplicar l'eina de rectangles, només haurem d'entrar els punts r(0,0) i r(25,40).



Proveu aquest exemple.

 \cdot Per consolidar aquest procediment, dibuixeu una escala que parteixi de l'origen de coordenades i que la mida de l'esglaó sigui de 20 unitats de dibuix. Empreu les coordenades relatives.

Treball amb coordenades que contenen expressions matemàtiques

Quan s'entra una coordenada d'un punt a més d'entrar-li el valor directament també és possible entrar-lo amb una expressió matemàtica, així es poden estalviar les operacions de càlcul. Per exemple, és possible entrar punts com,

3,4 + 17.5 que equival al punt 3, 21.5 5.25 * 3,125-13 que equival al punt 15.75, 112

Observeu que la coma és la separació entre l'abscissa i l'ordenada i que el punt correspon al punt decimal.

Veiem una aplicació per dibuixar una recta de 39 unitats, que passa just per la meitat d'una altra recta de punts 17,100 i 115,100. Per introduir el primer punt calculem els valors a partir dels ja coneguts, el segon punt l'entrem amb coordenades relatives. Aquest primer punt tindria les coordenades següents, 17+(115-17)/2,100-39/2 l'altre punt seria r(0,39).



· Per practicar amb el que heu treballat fins ara, dibuixeu centrat en un full DIN A4 una regla graduada de 10 cm de llargària, que tingui unes marques grans en els cm. i unes altres en els mig centímetres. Numereu les ratlletes dels cm. En acabar, deseu el document. A continuació imprimiu-lo i comproveu que el regle imprès és a escala natural.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ACTIVITAT 4: LA LÀMINA DE DIBUIX

La proposta de treball consisteix a dibuixar el marc i el caixetí d'una làmina en DIN A4, que us servirà pels dibuixos que fareu més endavant.

 \cdot En primer lloc dibuixeu el model de la làmina, que us proporcionarà el professorat, sobre un paper mil·limetrat. Així us serà més fàcil trobar les coordenades dels punts.

 \cdot A continuació poseu en marxa el programa. Definiu l'àrea de treball i les unitats de dibuix.

· Traceu les línies.

- \cdot Quan acabeu, deseu el dibuix al disc.
- · Traieu una còpia sobre paper.

El resultat hauria de ser similar a la figura següent:

+	Data	Nom		
nte de la companya de	Dute			
			ILO	
Comprov.				1
Escala				
				Substituex o Substitut per