

<b>Introducció</b>	<b>2</b>
<b>1. Estudi dels programes</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Classificació dels programes de dibuix per ordinador</b>	<b>6</b>
1.1.1 Programes d'edició de mapes de punts (bits)	6
1.1.2 Programes d'edició de gràfics vectorials	7
<b>2. Principals programes de gràfics vectorials per dibuix tècnic.</b>	<b>8</b>
2.1- AUTOCAD	8
2.2- QCAD	10
2.3- SOLIDWORKS	12
<b>3 Taula comparativa dels programes:</b>	<b>14</b>
<b>4- Conceptes bàsics que cal conèixer per treballar amb un programa CAD</b>	<b>15</b>
<b>5. Proposta de canvi d'ús d'un local comercial a un habitatge.</b>	<b>18</b>
5.1 Altres fonts d'informació: Consultes i qüestionaris	18
5.1.1. Guió del qüestionari	19
5.2. Selecció del programa de disseny assistit per ordinador	20
5.3. Localització i descripció del local comercial	20
5.4. Explicació dels motius del canvi d'ús	23
5.5. Estat actual del local comercial	23
<b>6. Propostes de disseny d'un habitatge</b>	<b>25</b>
6.1. Proposta 1: Habitatge tipus Loft.	25
6.2. Proposta 2: Habitatge amb 1 habitació	29
6.3. Proposta 3: Habitatge amb dues habitacions	33
<b>7. Avantatges i desavantatges de les propostes presentades</b>	<b>36</b>
<b>8. Proposta escollida</b>	<b>37</b>
<b>9. Disseny en 3D de la proposta escollida.</b>	<b>39</b>
<b>Conclusions</b>	<b>42</b>
<b>Referències Bibliogràfiques</b>	<b>45</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>47</b>
ANNEXE 1	48
Annex 2	65
Annex 3	70
Annex 4	73

## Introducció

A l'hora de plantejar-me la temàtica sobre el treball de recerca, aviat vaig veure clar que el volia fer sobre el dibuix tècnic i l'arquitectura, perquè és una temàtica que m'interessa molt, i la veig com una possibilitat de futur.

Després de donar-li unes quantes voltes al tema i a com enfocar-lo, vaig decidir fer el treball sobre les eines de dibuix que fan servir els arquitectes per a dissenyar un habitatge (programes de disseny assistit per ordinador).

La principal motivació per fer aquest treball de recerca ha estat, doncs, la de tenir un primer contacte amb les eines de disseny informàtiques que utilitzen els professionals de l'arquitectura, i fer un primer projecte teòric i pràctic sobre el disseny d'un habitatge, donat que, és aquesta una de les sortides professionals que em plantejo actualment.

Els objectius plantejats en el treball de recerca han estat els següents:

- Cercar informació sobre els programes de *disseny per ordinador* existents al mercat.
- Fer les comparatives entre els diferents programes.
- Seleccionar el programa de disseny més adequat per realitzar el disseny d'un habitatge.
- Utilitzar el programa seleccionat per dissenyar la part pràctica del treball, consistent en l'adequació d'un local comercial en un habitatge.

Amb aquest treball de recerca vull donar resposta a algunes hipòtesis, com ara:

- Qualsevol pot fer un disseny arquitectònic fent servir el programa adient?
- Quin és el millor programa per fer dissenys arquitectònics?

Per cercar les respostes plantejades, he fet el següent procés de treball. En primer lloc he cercat informació sobre els programes de disseny, què són, per a què serveixen, etc. a partir de diferents fonts: llibres tècnics d'arquitectura, revistes especialitzades sobre disseny de CAD, Internet, etc. En aquest sentit, ha estat imprescindible la visita a la biblioteca de ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Després, com que encara tenia força dubtes i per saber de primera mà quins són els programes de disseny més utilitzats en el món de l'arquitectura, vaig entrevistar a una arquitecte tècnica i vaig passar un qüestionari a alguns professionals d'aquest sector.

Així doncs, el treball de recerca està format per dues parts. La primera part recull informació sobre el que és el dibuix assistit per ordinador (CAD), els conceptes bàsics que s'han de conèixer per a poder fer-ne un bon ús, diferències entre els dos grans grups de programes, mapes de bits (imatges), i edició de gràfics vectorials (plànols).

A continuació he afegit informació resumida sobre tres dels principals programes de disseny per ordinador existents actualment al mercat. He classificat la informació de cada programa en: concepte, característiques, breu història, pantalla, aplicacions i exemples pràctics.

En la part pràctica, presento diverses propostes de disseny d'un habitatge a partir del plànol original d'un local comercial situat al carrer Estela Ibèrica, del barri de la Florida de Santa Perpetua de Mogoda. És a dir, faig una simulació de canvi d'ús de local comercial a un habitatge.

Finalment exposo les conclusions del treball donant resposta a les preguntes formulades inicialment, és a dir, comprovant les diferents hipòtesis plantejades.

## 1. Estudi dels programes

L'any 1959 es va començar a utilitzar l'expressió Disseny Assistit per Ordinador (Computer Aided Design) CAD, que es va aplicar als projectes informàtics orientats cap al disseny i, fonamentalment, de dibuix de corbes i superfícies. El seu desenvolupament es va iniciar als Estats Units.

El dibuix per ordinador té moltes avantatges respecte al dibuix convencional a mà: es treballa més ràpid, les mesures són més precises, els dibuixos es poden modificar més fàcilment i més ràpidament, no cal tornar a fer tot el dibuix si es vol modificar alguna part, es poden utilitzar símbols per inserir als plànols, tenen eines de visualització tridimensional, etc.

Actualment no hi ha un sol sector en què el disseny no sigui fonamental i on no es faci amb programes d'ordinador. <sup>1</sup>

El CAD es fa servir per dissenyar, i per desenvolupar productes utilitzats pels consumidors finals. O sigui productes que es compren.



.Figura1: Disseny d'una motocicleta amb CAD. Font: [www.interempresas.net](http://www.interempresas.net)

Com pel disseny d'eines i de maquinària per fabricar productes,



Figura 2: Motor de quatre cilindres. Font: <http://ca.wikipedia.org>

<sup>1</sup> Segons l'autor consultat: Jordi Regales (professor de l'institut de Ciències de l'Educació, UPC, Barcelona)

Com pel disseny tècnic de tot tipus de construccions, tant cases (unifamiliars, adossades, etc), edificis de pisos (blocs de pisos, conjunts residencials, ...).



Figura 3: Disseny d'habitatges adossats amb CAD. Font: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

Estructures comercials (centres comercials, oficines, etc.), com edificacions per a ús industrial (fàbriques, magatzems, ...) o per a ús comunitari (hospitals, escoles, biblioteques, ...).



Figura 4: Disseny d'un edifici d'oficines amb CAD. Font: <http://www.plataformaarquitectura.cl>

Projectes urbanístics diversos: disseny de nous espais, parcs i jardins, ...



Figura 5: Disseny del projecte de remodelació de la Plaça de les Glòries de Barcelona. Font: [www.elperiodico.cat](http://www.elperiodico.cat)

El CAD es fa servir principalment per a fer detallats models 3D d'enginyeria i/o dibuixos 2D de components físics, però també es fa servir en el procés d'enginyeria pel disseny conceptual dels productes, l'anàlisi dinàmica i de forces de muntatges, o també la definició dels mètodes de fabricació dels components. Ha esdevingut una tecnologia molt important, perquè ha permès uns costos de desenvolupament de productes més baixos i cicles de disseny altament reduïts. Permet als dissenyadors fer un disseny visual i desenvolupar la feina a la pantalla, imprimir-la i guardar-la per a posteriors edicions, estalviant temps.<sup>2</sup>

## 1.1 Classificació dels programes de dibuix per ordinador

Després de fer una recerca i observació dels programes existents en el mercat, els podem classificar en dos grups segons el format que utilitzen.

### 1.1.1 Programes d'edició de mapes de punts (bits)

Un arxiu en format de mapa de *bits* és una imatge que, per desar-la al disc, s'emmagatzema el valor del color de cadascun dels punts que formen la imatge, com si fos una quadrícula de puntets molt petits, cadascun d'un color. Es pot comprovar aquest fet si, amb el *Paint* o algun programa semblant, s'obre una imatge i s'amplia molt.

Els principals formats de mapa de *bits* són el BMP, el GIF i el JPG. Aquests formats són els que s'utilitzen per desar imatges fotogràfiques o la major part dels dibuixos que es poden veure a les pàgines web. Per crear o modificar imatges en format de mapa de *bits* es fan servir programes com el *Paint*, el *Photoshop* o el *Paint Shop Pro*.



Figura 6: Ampliació de la imatge per ensenyar els bits. Font: [www.xtec.cat](http://www.xtec.cat).

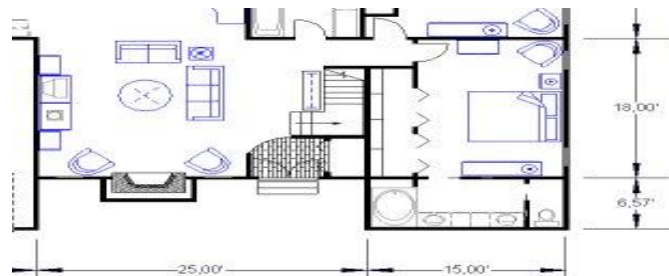
---

<sup>2</sup> Segons l'autora: Irene Santana, professora de la universitat d'Alacant

### 1.1.2 Programes d'edició de gràfics vectorials

Els gràfics vectorials són arxius que contenen informació sobre cadascun dels objectes que formen un dibuix. Per exemple, si al dibuix hi ha una línia, l'arxiu conté el punt d'inici, el punt final, el gruix i el color de la línia. D'aquesta manera, un dibuix senzill ocupa poc espai al disc i un dibuix complex n'ocupa molt més, encara que tinguin les mateixes dimensions al paper. Aquest mètode de desar la informació té l'avantatge que qualsevol objecte que s'ha dibuixat es pot modificar fàcilment, ja que l'arxiu el recorda com un objecte independent de la resta. A més, es pot ampliar i reduir la mida de la imatge sense que la visibilitat se'n vegi afectada.

De programes d'edició de gràfics vectorials n'hi ha que estan orientats al dibuix artístic, com el *Coreldraw* o el *Freehand*, i d'altres pensats específicament per al dibuix tècnic, com l'*Autocad* o l'*AutoSketch*, entre d'altres.



• Figura 7: Disseny d'un habitatge amb CAD. Font: [arquitectdisseny.blogspot.com](http://arquitectdisseny.blogspot.com)

Altres sistemes de disseny assistit per ordinador són els de Modelatge 3D, utilitzats per a l'edició de pel·lícules, per aplicar efectes especials a algunes seqüències, o per construir pel·lícules d'animació per ordinador



Figura 8: Exemple de pel·lícula d'animació 3D. Font: google.es

Alguns dels programes de gràfics 3D utilitzats per la creació d'imatges i per la animació són: *3D Studio Max*, *Blender*, *Lighwave 3D*, *Maya Softimage*.



## 2. Principals programes de gràfics vectorials per dibuix tècnic.

Aquests seran l'objectiu del meu treball de recerca, perquè després de tota la investigació feta (recerca bibliogràfica, consulta de projectes arquitectònics, enquestes, investigació a Internet, manipulació de diferents programes), he arribat a la conclusió que són els més adients per la realització de dissenys arquitectònics.

A continuació faré un resum dels aspectes més destacats d'aquests programes.

### 2.1- AUTOCAD

**Concepte:** AutoCAD és un programa de disseny assistit per ordinador per a dibuix en 2D i 3D.

Actualment es desenvolupa i comercialitza per l'empresa Autodesk.

**Breu història del programa:** la primera versió de l'AutoCad, la 1.0, va sortir al mercat a l'any 1982. El nom del software AutoCad prové del nom de l'empresa que el va crear i de les sigles CAD "*Computer Assisted Design*". La primera versió comercial de l'Autocad en 1982 tenia utilitats elementals que encara estan actives, opcions d'inserció de textos i un menú lateral amb 40 comandaments. Actualment, i després de 18 versions, han augmentat molt les possibilitats d'edició i d'interacció, arribant a un nombre d'interaccions tant gran que es fa gairebé impossible conèixer-les totes.

**Característiques:** AutoCad gestiona una base de dades d'entitats geomètriques (punts, línies, arcs, etc.) amb la que es pot operar a través d'una pantalla gràfica en la que es mostren aquestes, que és l'editor de dibuix. La interacció de l'usuari es realitza a través de comandaments, d'edició o de dibuix, des de la línia d'ordres.

Com tots els programes de CAD processa imatges de tipus vectorial tot i que també admet incorporar arxius de tipus fotogràfic o mapa de bits, on es dibuixen figures bàsiques o primitives (línies, arcs, rectangles, textos, etc.), i mitjançant eines d'edició es creen gràfics més complexos.



El programa permet organitzar objectes per mitjà de capes o estrats, ordenant el dibuix en parts independents amb diferents color i grafisme.

Part del programa està orientat a la producció de plànols i fa servir recursos tradicionals de grafisme de dibuix com el color, el gruix de línies i les textures gramatges.

A partir de la versió 11, utilitza el concepte d'espai model i espai paper per a separar les fases de disseny i dibuix en 2D i 3D, de les específiques per a obtenir plànols traçats en paper a la seva corresponent escala.

**Pantalla d'inici:** la pantalla característica de treball que presenta AutoCad 12, pot tenir diferents formes dependent de la seva configuració, tot i això en general té els següents elements: línia de comandament, àrea gràfica, cursor gràfic, menú de pantalla, línia d'estatus, barra de menú, i menús desplegable.<sup>3</sup>

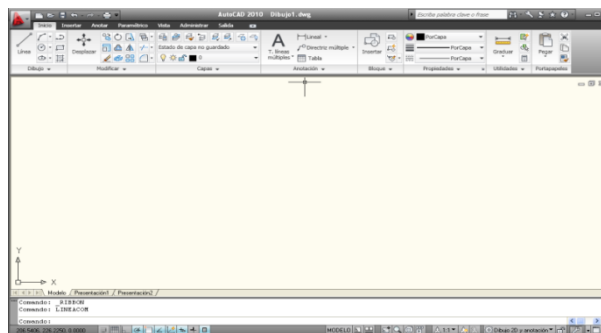


Figura 9: Pantalla d'inici de l'AutoCad 12. Font: [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

**Aplicacions:** són moltes, des de projectes i presentacions d'enginyeria, fins a disseny de plànols o maquetes d'arquitectura. És un programa utilitzat per enginyers, arquitectes i aparelladors.

**Exemple:**

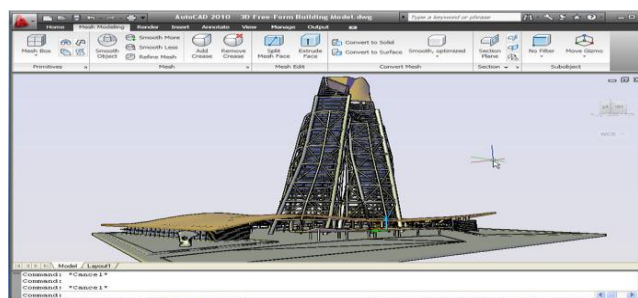


Figura 10: Disseny estructura amb AutoCad. Font: [www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)

<sup>3</sup> Contingut extret del manual del usuari, Autocad 14.

## 2.2- QCAD

**Concepte:** és una aplicació informàtica de CAD per a disseny en 2D. Permet dibuixar objectes basats en equacions matemàtiques, de manera que les imatges es poden manipular (ampliar, reduir, distorsionar, etc.) sense perdre qualitat. Funciona en els sistemes operatius GNU/Linux, Mac OS X, Solaris i Microsoft Windows.

Bona part de la interfase i dels conceptes sobre el seu ús són iguals als de AutoCad, encara que més fàcils d'entendre, perquè no és tan extens i tan complert com l'AutoCad.

**Breu història del programa:** el desenvolupament del QCad es va iniciar al 1999. Les primeres versions van tenir un èxit relatiu degut a la seva similitud amb altres programes ja existents i operatius de feia anys. Al 2002, es va desenvolupar el QCad2, dissenyat per fer-lo més productiu, més flexible i més compatible amb altres programes. A partir de 2008 es van fer diverses revisions de la versió 2 amb millores molt significatives en la funcionalitat. Al 2011, es va llançar la primera versió de QCad3

**Característiques:** les entitats bàsiques que té són: punts, línies, arcs, cercles, el·lipses, paral·leles, angles, etc. Les entitats més complexes i específiques del CAD són: poli-línies, textos, acotats, ombrejats, útils per al traçat de corbes (splines). Totes les entitats consten d'una sèries d'atributs tals com el seu color, tipus de línia, i amplada de la línia. Té un format DXF.

Ofereix un suport complert per a capes i blocs (insercions), i unes eines potents de selecció i modificació (moure, rotar, mirall, retallar, estirar, etc.).

A més QCAD inclou més de 30 fonts CAD, 40 eines de construcció, 20 de modificació, i una llibreria amb més de 4800 parts a d'objectes.

## Pantalla d'inici:

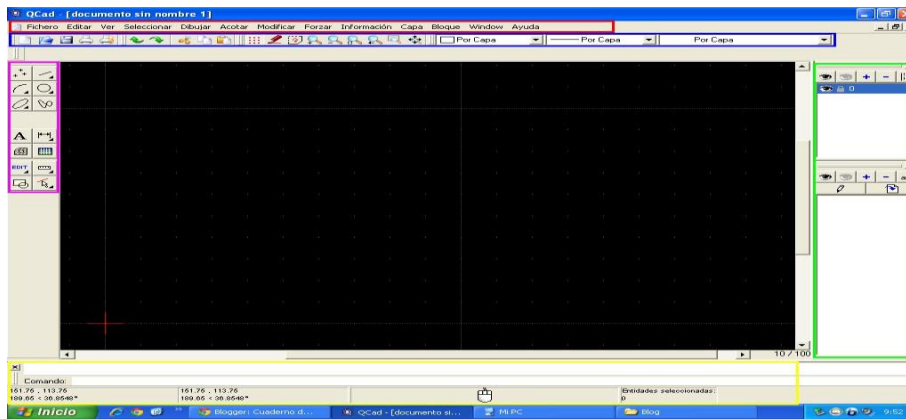


Figura 11: Pantalla inici de Qcad. Font: [www.qcad.org](http://www.qcad.org)

**Aplicacions:** permet dibuixar plànols de dos dimensions. Es poden crear dibuixos tècnics, com són plànols d'edificis, disseny d'interiors, esquemes, diagrames o peces de màquines. Destaca l'ús de sistemes de capes, similar al que fan servir programes de retoc de fotografia, com Photoshop. Aquesta utilitat permet mostrar i ocultar capes segons es desitgi.<sup>4</sup>

## Exemple:

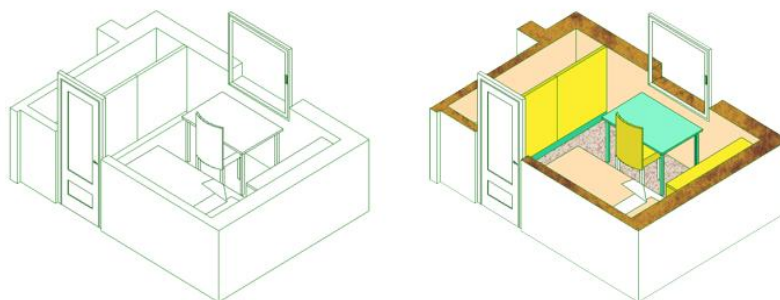


Figura 12: plànol de dos dimensions. Font: [www.qcad.org](http://www.qcad.org)

<sup>4</sup> Contingut extret del manual de l'usuari

## 2.3- SOLIDWORKS

**Concepte:** és un software paramètric de disseny mecànic en 3D, amb una àmplia implantació a diferents sectors industrials que permet modelar peces i assemblatges de forma organitzada.

Un dels seus principals avantatges és la rapidesa d'ús i la capacitat de dissenyar sòlids i conjunts mecànics de gran complexitat, a més de permetre la realització de plànols amb vistes i acotacions associades al model.

Permet dissenyar peces, ja sigui a nivell de creació, simplificació o reparació, així com assemblatges, xapes, motlles i superfícies.

**Breu història del programa:** al 1993, Jon Hirschtick, fundador de SolidWorks, junt amb un equip d'enginyers van desenvolupar el primer programa Cad 3D que combinava el modelat de sòlids en 3D amb la senzillesa d'un programa de PC. Van crear la primera tecnologia CAD 3D que podia executar-se en una plataforma Windows sense necessitat de sistemes costosos de hardware per funcionar. Al 1995 es va llençar la primera versió del software SolidWorks, i en molt poc temps es va fer popular entre els enginyers per la seva facilitat d'ús. Avui SolidWorks ofereix un conjunt complet d'eines per a crear, simular, publicar i gestionar dades, permetent dissenyar productes de forma més ràpida i millor.

**Característiques:** és una eina de disseny àgil i versàtil que permet visualitzar, editar, eliminar, i actualitzar qualsevol operació realitzada a un peça de forma bidireccional entre tots els documents associats.

Definició de paràmetres clau, o cotes, i les relacions geomètriques que defineixen un model tridimensional.

Associativitat, conté tres mòduls: peça, assemblatge i dibuix. Tots els documents estan vinculats i la modificació d'un fitxer de peça modifica l'assemblatge i els plànols associats de forma automàtica.

Funcions geomètriques intel·ligents, que permeten crear "taladros", cantonades, arrodoniments, buidatges o nervis, de manera àgil i intuïtiva.

Gestor de disseny permet visualitzar i ocultar operacions, suprimir-les o eliminar-les, canviar-les de color, i modificar els seus paràmetres de definició.

**Pantalla:**

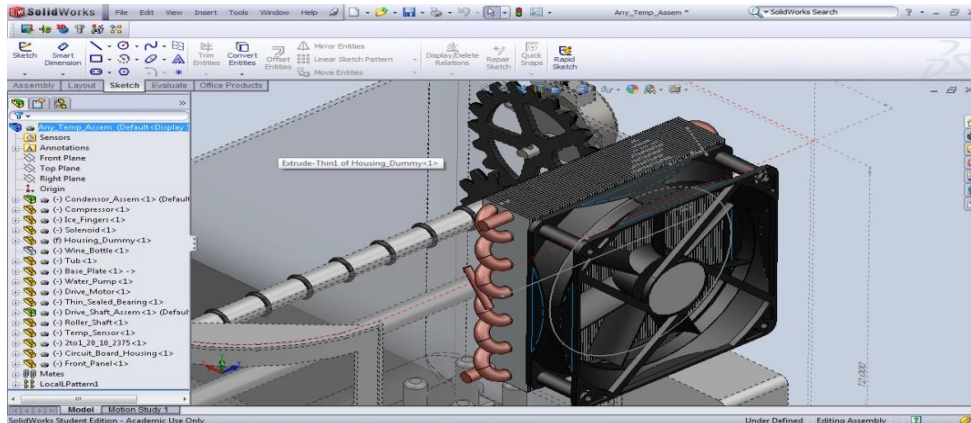


Figura 13: pantalla de SolidWorks. Font: [www.Solidworks.es](http://www.Solidworks.es)

**Aplicacions:** actualment aquesta eina de disseny mecànic es fa servir en sectors tant diversos com l'aeroespacial, automoció, defensa, educació, enginyeria civil, enginyeria industrial, enginyeria mecànica, simulació, principalment.

**Exemples:**

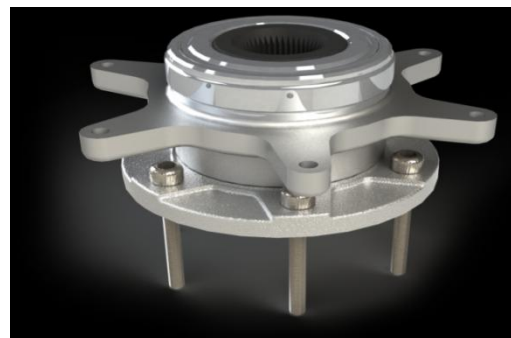


Figura 14: Dissenys industrials realitzat amb Solidworks. Font: [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com)

### 3 Taula comparativa dels programes:

	<b>AutoCad</b>	<b>QCad</b>	<b>Solidworks</b>
Any creació 1 <sup>a</sup> versió	1982	1999	1993
Concepte	Programa CAD en 2D i 3D (dibuix de plànols de dos i de tres dimensions)	Programa CAD en 2D (dibuix de plànols de dos dimensions)	Programa CAD en 3D  (dibuix de plànols de tres dimensions)
Característiques	Per crear imatges vectorials.  Permet incorporar arxius fotogràfics.  Organitza l'objecte per capes, amb diferents colors i grafismes.	Per crear imatges vectorials.  Organitza l'objecte per capes, amb diferents colors i grafismes.	Per crear imatges vectorials  Organitza l'objecte segons: peça, assemblatge i dibuix.
Aplicacions	Disseny de plànols d'edificis.  Disseny d'interiors.  Dissenys d'enginyeria.	Disseny de plànols d'edificis.  Disseny d'interiors.	Disseny de peces mecàniques.  Dissenys d'enginyeria industrial.
Sectors	Arquitectura Interiorisme Disseny	Arquitectura Interiorisme Disseny	Enginyeria industrial, Enginyeria mecànica, Enginyeria civil, Automoció, Aeroespacial.
Professionals que el fan servir	Arquitectes Enginyers Aparelladors Deliniants Interioristes	Arquitectes Enginyers Aparelladors Deliniants Interioristes	Enginyers, Deliniants, i Arquitectes (per representar l'espai i els acabats)

## 4- Conceptes bàsics que cal conèixer per treballar amb un programa CAD

Després de cercar informació sobre els principals programes CAD existents al mercat, necessitava familiaritzar-me amb alguns conceptes bàsics per poder començar la part pràctica del treball.

A continuació explico els principals conceptes i les seves definicions:

**Entitats:** són objectes gràfics en un sistema CAD. Les entitats típiques que poden trobar-se a la majoria dels sistemes CAD són: punts, línies, arcs circulars i el·líptiques. Les entitats més complexes i específiques de CAD inclouen polilínees, textos, acotats i ombrejats.

**Atributs:** totes les entitats consten d'una sèrie d'atributs tals com el seu color, tipus de línia i amplada de línia.

**Capes:** el CAD utilitza capes per organitzar i estructurar un dibuix. Cadascuna de les entitats d'un dibuix es situa sobre una capa i cadascuna d'aquestes pot contenir qualsevol nombre d'entitats.

Normalment, totes les entitats amb una funció o amb atributs comuns es dibuixen sobre la mateixa capa. Cada capa té atributs (color, amplada i estil de línia) i les entitats d'una capa solen heretar els atributs de la mateixa sobre la que es va situar.

En aquest exemple es pot veure com s'utilitzen les capes en un dibuix.

Totes les cotes es col·loquen en una capa denominada dimensió. El color de totes les cotes estan definides en la capa i pot ser canviat fàcilment canviant el color de la mateixa. El dibuix també pot ser mostrat sense necessitat d'ocultar les cotes de la capa dimensions.

Històricament, en el dibuix a mà, s'utilitzava un enfocament similar. Els diferents sistemes de construcció, com l'aire condicionat i de cablejat, sovint són separats en diferents fulls de paper transparent. Aquests fulls, al sobreposar-se un sobre l'altre, reproduïen el traçat final.



**Blocs:** Es denomina bloc a un grup d'entitats. Els blocs es poden inserir en el mateix dibuix diversos cops en diferents llocs, amb diferents atributs, factors d'escala i angles de rotació. En tals casos els blocs son anomenats insercions. Les insercions tenen atributs igual que altres entitats.

Una entitat que és part d'una inserció pot tenir els seus propis atributs, heretar els atributs de la capa on es col·loca, o heretar els de la inserció de la que forma part. Un cop creades, les insercions segueixen depenent del bloc que procedeixen. La potència de les insercions està en que es pot modificar un bloc i totes les insercions que es van fer a partir del mateix s'actualitzaran reflectint els canvis.

**Sistemes de coordenades cartesianes:** Conèixer correctament el sistema de coordenades és essencial per a fer un bon ús de qualsevol programa CAD.

És el sistema estàndard que s'utilitza per defecte. En aquest sistema, la posició d'un punt es descriu per la seva distància als eixos X i Y.

Les coordenades cartesianes s'escriuen generalment amb el següent format: ordenada-X, ordenada-Y.

Les coordenades cartesianes també poden referenciar-se des d'una posició diferent a la de l'origen. En aquest cas parlem de coordenades relatives.

**Origen:** El punt d'origen d'un dibuix és el punt on els eixos X i Y se tallen. És el punt zero absolut del dibuix.

**Punto zero relatiu:** A part del punt zero absolut, també hi ha el punt zero relatiu. El punt zero relatiu es pot situar en qualsevol lloc com una referència temporal d'una construcció local.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Professor Esteve Colominas. Arquitecte i professor de tecnologia

**Dibuixant en CAD:** en molts sentits, dibuixar en CAD és similar al dibuix tradicional. Quan es dibuixa l'alçat o la vista d'un objecte en un paper, s'utilitzen eines com pot ser un regla per a dibuixar línies. Els sistemes CAD ofereixen moltes eines per a aconseguir el mateix objectiu. La gran avantatge d'un sistema CAD està en el fet de que es pot canviar cada entitat del dibuix fàcilment després de ser creada. Aquest és un dels aspectes més difícils d'aprendre en el canvi de paper a CAD. Quan es treballa amb un sistema CAD és usual crear línies que no estan en la impressió final o que no tenen longitud correcta i s'hauran de retallar més tard. Aquest és un dels principals errors dels principiants de CAD, perquè volen obtenir el traçat final de forma immediata. Per contra, crear un auxiliar de la construcció ajuda a definir o a verificar el dibuix.

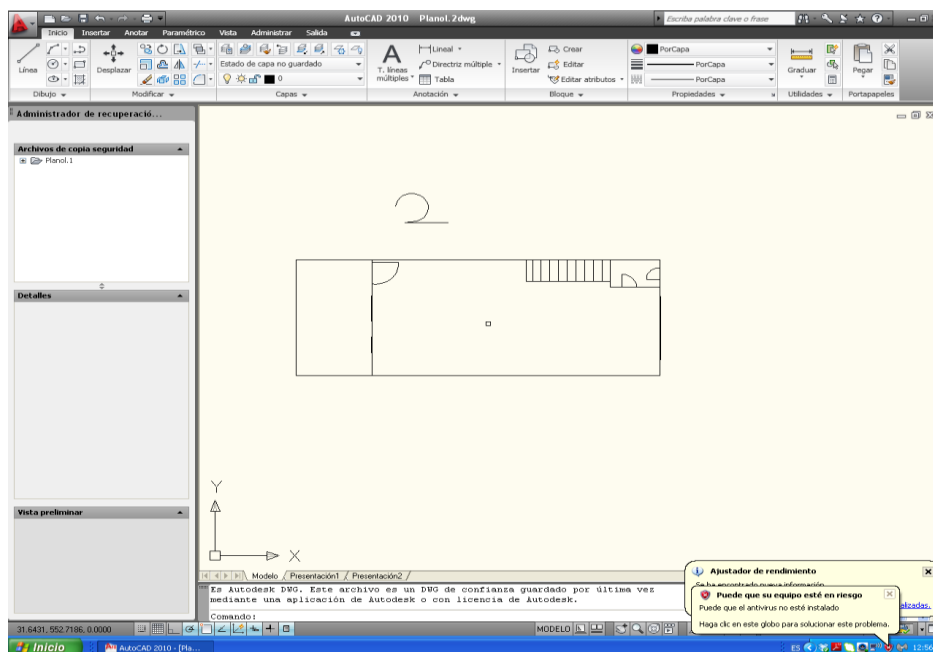


Figura 15: El meu primer contacte amb autocad.

Després d'aquesta recerca bibliogràfica i experimental (manipulació i comparació dels diferents programes de CAD), he decidit recórrer als professionals que treballen amb aquests programes i així poder aportar una part objectiva a la resposta de les meves hipòtesis.

## 5. Proposta de canvi d'ús d'un local comercial a un habitatge.

A l'hora de cercar l'habitatge per a fer el meu treball vaig dubtar de quin lloc escollir. Primer ho volia fer en un habitatge que la família té en un petit poble d'Oscà. És una casa gran i antiga, situada a dalt d'un turó de difícil accés, que els meus avis van anar construint poc a poc a partir d'un corral. La vivenda, està construïda en diverses etapes i de forma una mica caòtica, però té moltes possibilitats de fer reformes. La principal dificultat, que em vaig trobar va ser en que aquesta casa està lluny, per tant no podria anar tants cops com necessités per agafar mesures i per fer fotos. A més, aviat vaig veure que la reforma necessitava d'un professional que tingués experiència amb aquestes tasques.

Finalment vaig decidir triar un espai més petit i proper a casa meua, que em permetés anar a prendre mides, fer les fotografies i els càlculs d'una manera més còmoda.

Així, vaig trobar un local comercial a prop de casa meua, al qual he pogut anar a recollir tota la informació necessària per fer el treball de recerca, com els plànols, les mesures, les fotografies, etc.

### 5.1 Altres fonts d'informació: Consultes i qüestionaris

Per poder dur a terme el meu objectiu, a part de tota la recerca teòrica, vaig considerar important escoltar i recollir l'opinió de persones que fan aquesta feina.

Per fer això s'han mantingut diverses converses amb una persona que treballa com arquitecte tècnica en un ajuntament que m'ha ajudat a entendre conceptes i m'ha guiat en les passes a seguir durant la part pràctica del treball. També s'ha passat un qüestionari a diversos professionals que utilitzen els programes de disseny CAD en la seva feina. El qüestionari no recull dades d'identificació, tipus i any de titulació, ocupació, etc., per fer-lo més ràpid de respondre, es centra en preguntes que tenen més relació amb l'objectiu de conèixer l'opinió i ús dels programes de disseny gràfic.

### 5.1.1. Guió del qüestionari

*Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.*

*En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.*

*El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.*

*Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:*

- 1.- Quina formació té?
- 2.- De què treballa actualment?
- 3.- Quins programes CAD coneix?
- 4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?
- 5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?
- 6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?
- 7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?
- 8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, per què?
- 9.- Creu que té avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?
- 10.- El programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?
- 11.- Quina versió del programa és la més adient?
- 12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?
- 13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin és el programa que millor m'aniria? Per què?

## 5.2. Selecció del programa de disseny assistit per ordinador

Després de buscar informació sobre els programes de disseny assistit per ordinador i de familiaritzar-me amb les principals funcionalitats dels que més es fan servir, i escoltant l'opinió dels experts, podem considerar que el programa més adient per dur a terme l'objectiu que vol assolir aquest treball de recerca és l'Autocad.

A partir d'ara, deixarem la part de descripció teòrica del programa i ens centrarem més en les utilitats de l'Autocad.

Es desenvoluparà un treball sobre el canvi d'ús d'un local a un habitatge i amb el programa Autocad, es dissenyaran els plànols que presenten la distribució i la conversió de l'espai del local fins obtenir l'habitatge.

## 5.3. Localització i descripció del local comercial

El local comercial sobre el que es farà la proposta de canvi d'ús, està situat al municipi de Santa Perpetua de Mogoda, de la comarca del Vallès Occidental. Exactament està situat al carrer Estela Ibèrica, número 19, del barri de La Florida.

És un local que forma part d'un habitatge unifamiliar adossat que té quatre plantes: la planta -1 es el garatge (al que s'accedeix per una entrada comunitària situada al costat de la casa), la planta 0 és el local comercial, la planta 1 i 2 és un únic habitatge. Té dues cases per la part dreta i tres per l'esquerra, separades per l'accés al pàrking.

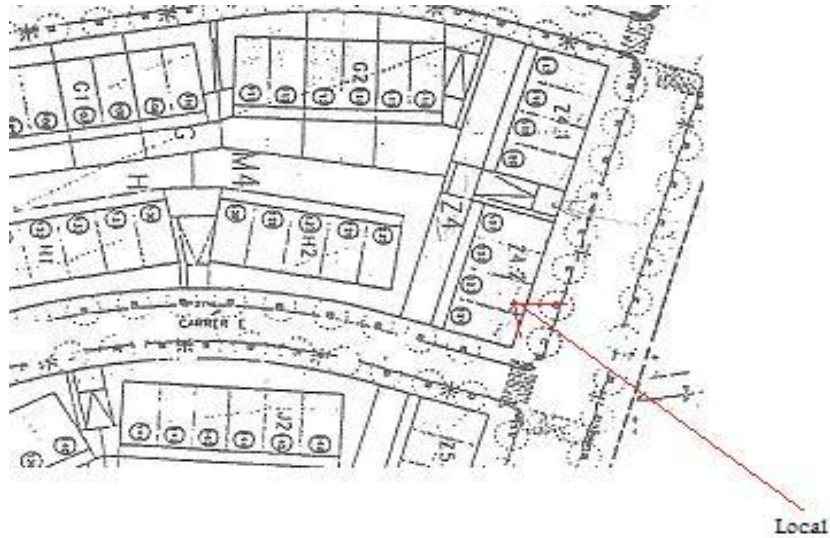


Figura 16: Plànol barri la Florida. Font: ajuntament de Santa Perpetua de Mogoda

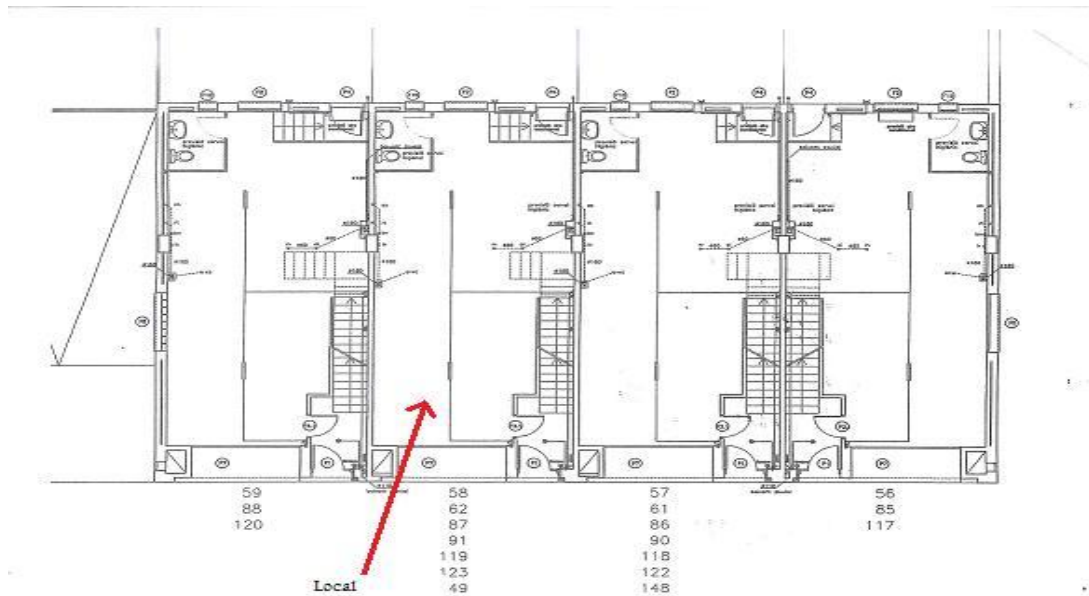


Figura 17: Plànol habitatges carrer Estela Iberica. Font: ajuntament de Santa Perpetua de Mogoda

Totes les cases adossades del carrer són iguals en quant a estructura, distribució i mides. Estan pensades i construïdes, en un inici, perquè els seus propietaris puguin instal·lar un petit negoci, com un comerç, un bar, o un despatx. Totes tenen també un petit jardí a la part posterior del local, és a dir, a la planta 0.

L'accés des del carrer a l'habitatge es pot fer a través d'una porta gran o bé des d'una petita que hi ha dins a l'habitatge de la primera planta.





Figura 18: Façana del local comercial. Font: Elaboració pròpia



Figura 19: Vista cases adossades del local comercial. Font: Elaboració pròpia



#### 5.4. Explicació dels motius del canvi d'ús

Com ja s'ha dit, les cases adossades del carrer Estela Ibèrica estan dissenyades i construïdes amb els baixos per a ser utilitzats per a locals comercials. Al llarg del carrer hi ha diferents establiments com ara bars, consulta naturista, de menjars per endur, de disseny i venda de mobles de cuina, de subministrament informàtic, tintoreria i pelleteria, pàrkings, etc. També hi ha un local comercial convertit en habitatge i d'altres locals comercials sense aprofitar.

Els propietaris del local comercial que ens ocupa no tenen intenció d'obrir cap negoci i el tenen tancat. Es vol dur a terme aquest canvi d'ús perquè aquest espai de l'habitatge està mal aprofitat, segons el propietari, i vol mirar de convertir-lo en un espai independent dels pisos superiors, com ja ha fet amb el pàrking.

#### 5.5. Estat actual del local comercial

Actualment el local es fa servir com a magatzem per a malendreços, i també, de tant en tant, es fa servir com a sala per a festes o reunions informals. Té una instal·lació elèctrica complerta, i també una instal·lació de sortida de fums.

Disposa d'una pre-instal·lació d'entrada i sortida d'aigua per poder instal·lar un lavabo que ja venia amb la construcció de la casa.

El local no té cap columna, ni cap altre suport, per tant, hi ha via lliure per proposar els canvis que ens semblin més adients.

El local compta amb una superfície habitable de 5,35 x 11,5 metres quadrats.

Al plànol, s'observa que es pot accedir al local per dos llocs, per l'habitatge i pel carrer directament.

En el croquis es mostra el plànol del local, amb les portes d'accés, finestres, sortides de fums, i accés al pati.



Figura 20: Interior local comercial. Font: elaboració pròpia

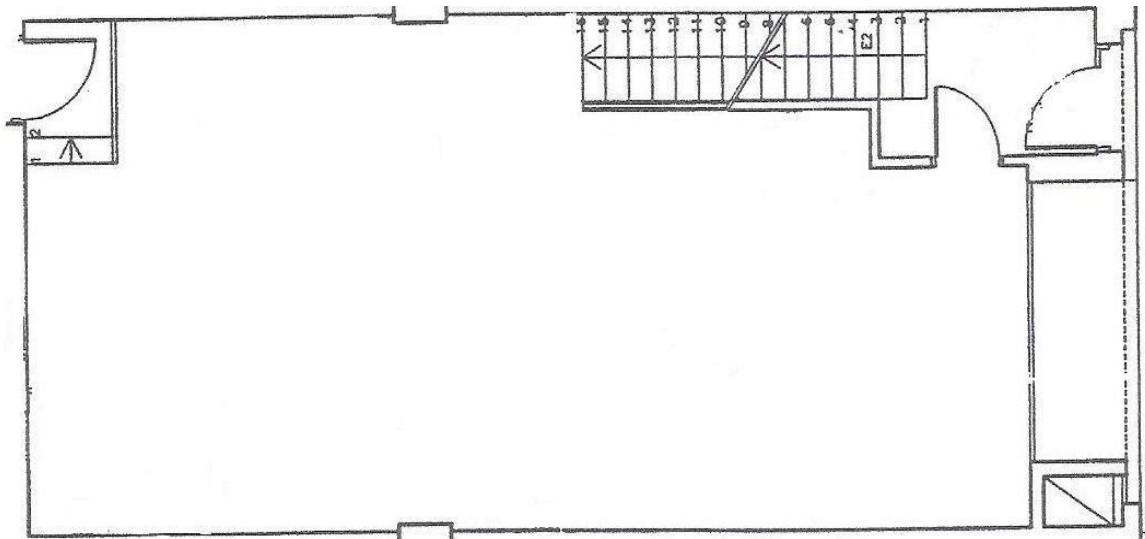


Figura 21: Plànol del local comercial. Font: Ajuntament de Santa Perpètua de Mogoda

## 6. Propostes de disseny d'un habitatge

El primer que necessito saber és quin és es vol donar a aquest local. El propietari m'informa que vol un habitatge independent de la resta de les plantes. Com no sap quina distribució seria la més adient, em demana diferents propostes de distribució pensades per a diferents tipus de famílies.

Es presenten tres propostes de disseny per a diferents necessitats: la primera proposta està pensada per a una persona o parella jove, la segona per a una parella de qualsevol edat ( no té escales, i per tant, es de fàcil accés per a persones amb mobilitat reduïda), i una tercera proposta pensada per a una família.

El propietari tria la que més li agrada.

### 6.1. Proposta 1: Habitatge tipus Loft.

Es dissenya un habitatge tipus loft, en el qual, només existirà la separació entre el lavabo i la resta de l'habitatge.

S'intenta cercar un espai modern on es pugi viure a gust. Per aquests tipus d'habitatge, el perfil ideal seria una parella o una persona jove sola.

-Proposta rebedor exterior: al rebedor exterior s'accedirà a partir de la porta del carrer. El qual al obrir-se, va a donar la porta per a entrar al local i les escales per pujar al primer pis. Per a obtenir més intimitat a ambdós habitatges, es pot posar una porta extra que estigui just abans de les escales. S'estudiarà la millor combinació d'angles d'obertura de les portes per a posar un o un altre.

-Proposta de bany: per l'espai que tenim, només podem disposar d'un bany. Aquest tindrà un WC, una dutxa i una pica. És l'única estança que estarà separada de l'habitatge. El lavabo disposarà de llum natural.

-Proposta de cuina: la cuina serà un espai on hi haurà els electrodomèstics necessaris per a cuinar (forn, microones, placa d'inducció i campana extractora), rentar els estris (rentavaixelles, pica) i guardar els aliments (nevera), els mobles per guardar els estris de cuina, i una barra que servirà a l'hora com a taula de treball i com a taula per dinar.

-Proposta sala d'estar: a la sala d'estar s'accedirà directament a l'entrar a l'habitatge, sense rebedor, perquè no es disposa de molt espai. Així podem aconseguir una sensació de major amplitud.

D'aquesta manera quedarà força espai per a poder col·locar els mobles i complements que més agradin.

Es pot fer una distribució de dos sofàs petits i una tauleta al mig de la sala.

-Proposta d'habitació principal: no hi haurà habitació principal. Es proposa que el llit sigui un moble en alçada, que permet aprofitar la part inferior per a guarda-roba, espai d'estar, estudi, etc. A l'estar el llit en alçada, dona una mica més d'intimitat.

-Proposta jardí: al jardí s'accedirà pel costat del dormitori. Es pot cobrir una part del jardí o el jardí complet per tenir un altre espai dintre de la casa. Es pot fer un tancament amb vidrieres, que dona la sensació d'estar a l'aire lliure i es guanya un espai intern.

Com que no estem en un país que sempre fa fred, tenir tancat sempre el jardí potser no és adient, i per tant es buscarà algun sistema per poder destapar-lo sempre que es vulgui. Per aquest motiu ens decantem per un panell mòbil.

Al jardí es posarà un parell de seients amples i còmodes, i una taula que vagi amb l'estil de l'entorn.

Amb aquest espai aconseguirem una part de l'habitatge extra on poder relaxar-se. Es pot posar una estufa per quan faci fred i així treure el màxim rendiment possible.

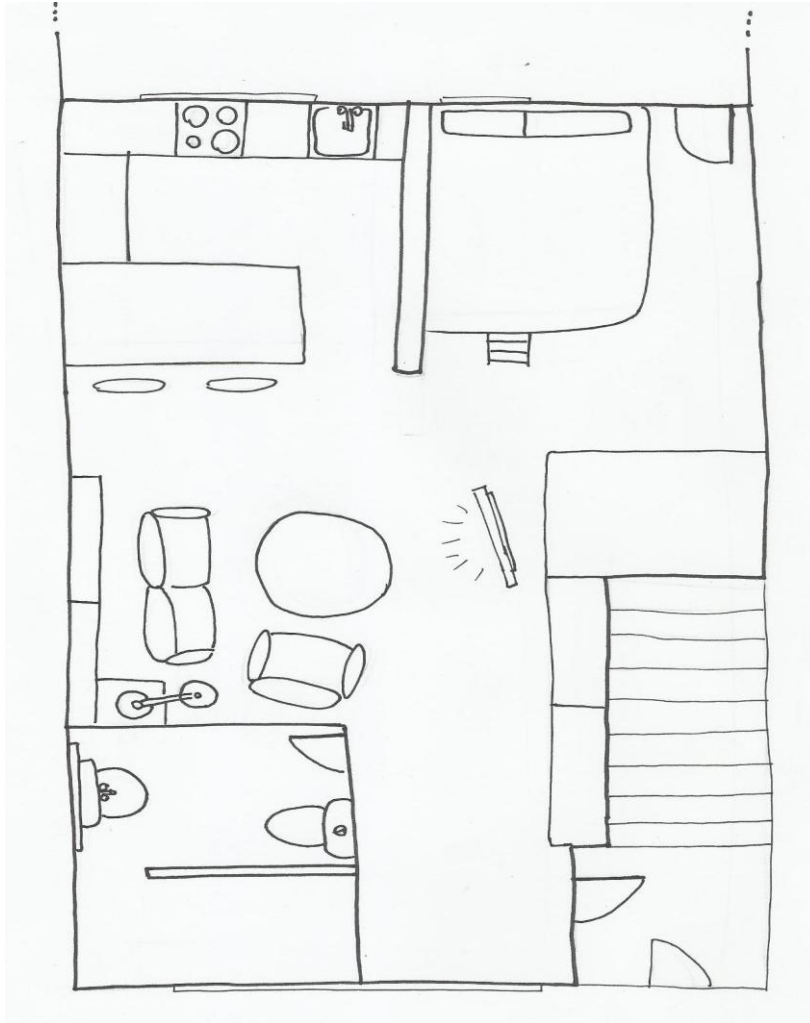


Figura 22: Esbós de la proposta 1. Loft. Font: Elaboració pròpia

La proposta tipus loft, és una distribució oberta en la que només entrar es veu tot l'habitatge, a més, és un espai molt clar, gràcies a que té entrada de llum natural per les dues cares.

El llit estarà separat de la cuina amb una estructura, que donarà més intimitat.

L'estança principal és alhora dormitori, sala d'estar i cuina, d'aquesta manera s'aprofita molt millor l'espai. El lavabo està separat de la resta d'habitatge i té entrada de llum natural, que prové del carrer.

La zona de descans està orientada cap al jardí.

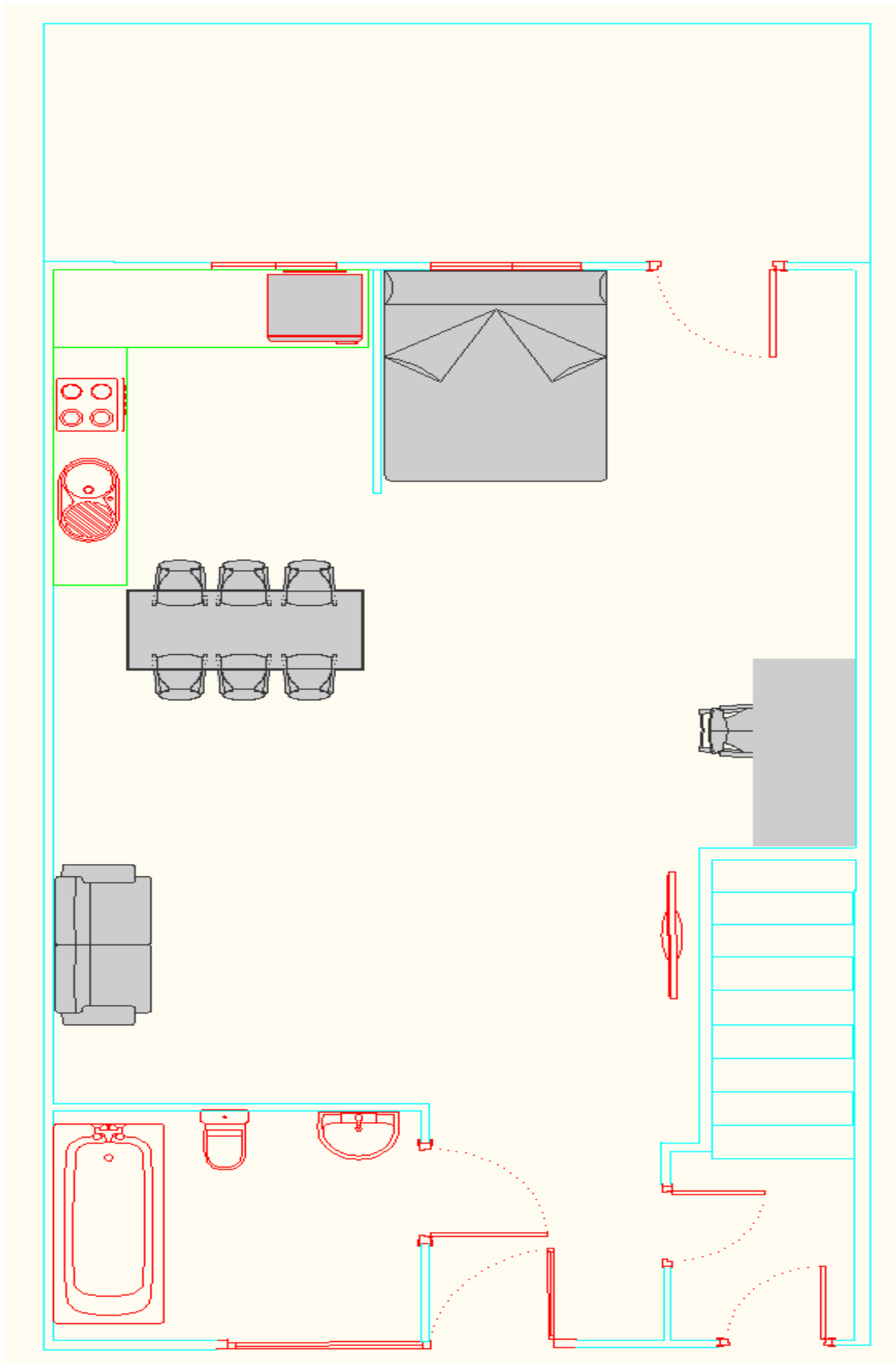


Figura 23: Plànol proposta 1, Loft. Amb Autocad. Font: Elaboració pròpia

## 6.2. Proposta 2: Habitatge amb 1 habitació

Es dissenya un habitatge, amb una habitació independent, i amb una cuina amb barra americana. Es fa la proposta d'un habitatge amb una habitació tancada, per poder tenir més intimitat.

-Proposta rebedor exterior: s'accedirà a partir de la porta del carrer. Té una porta d'accés al local i unes escales per pujar al primer pis. Per separar els dos habitatges, es pot posar una porta extra que estigui just abans de les escales.

-Proposta de rebedor: Serà alhora un passadís. És l'espai que queda després de fer la separació de l'habitació. Ha de ser un espai, suficientment gran que permeti fàcil accés, que no agobii i que permeti posar un moble auxiliar, com un sabater, calaixeres, etc.

-Proposta de bany: per l'espai que tenim, només podem disposar d'un bany. Aquest bany, tindrà un WC, una dutxa i una pica. El lavabo no disposarà de llum ni ventilació natural.

-Proposta de cuina: la cuina serà un espai on hi haurà els electrodomèstics necessaris per a cuinar (forn, microones, placa d'inducció i campana extractora), rentar els estris (rentavaixelles, pica) i guardar els aliments (nevera), els mobles per guardar els estris de cuina, i una barra que servirà per a treballar. L'espai de la cuina en aquest disseny serà més petit perquè la taula per a dinar es troba en el menjador. També hi ha d'haver un espai per a una rentadora (sota el marbre).

-Proposta sala d'estar: és l'espai que no està ocupat per les altres estances. A la sala d'estar ha de caber una taula, cadires i un espai per a relaxar-se amb algun sofà o seients, on poder gaudir del descans. La sala d'estar té llum natural gràcies a una gran finestra que dona a la part del jardí. Per aquesta estança es per on s'accedirà al jardí.



-Proposta d'habitació: l'habitació estarà separada, per poder tenir més intimitat en l'habitatge. L'habitació ha de tenir espai suficient perquè càpiga un llit (ja sigui de matrimoni, o individual), per algun armari i per la taula per a treballar. En aquesta habitació arribarà molta il·luminació natural del carrer. Donat que té una gran vidriera que dona a l'exterior, es posarà un vidre que deixi passar la llum, però que no deixi veure que hi ha darrere seu.

-Proposta jardí: al jardí s'accedirà per la sala d'estar. A part d'això, la proposta del jardí és idèntica a la proposta anterior.

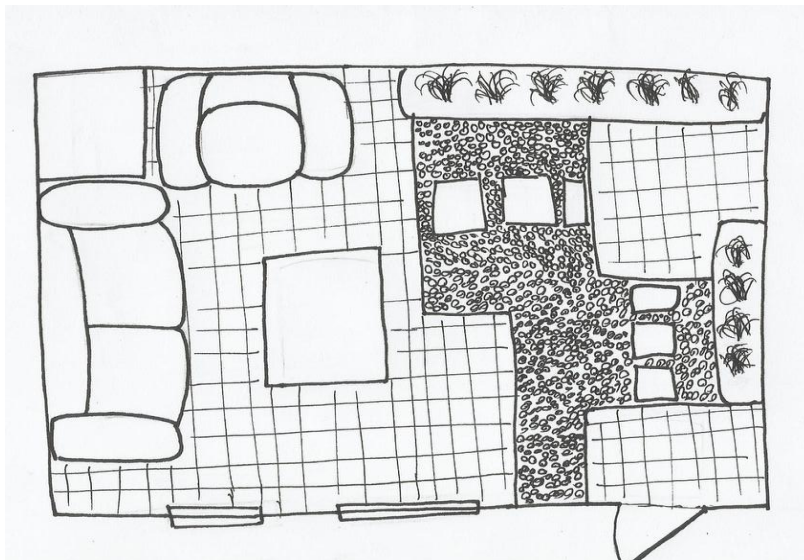


Figura 24: esbós del disseny del jardí.

En aquesta distribució la sala d'estar està connectada al jardí, de manera que en el bon temps, la zona de jardí es converteix en una ampliació de la zona d'estar.

La disposició de la cuina s'ha pensat d'aquesta manera per tal que pugui aprofitar bé una entrada de llum i ventilació directament des del jardí.

Per altra banda, l'habitació està situada en la part que dona el carrer per aprofitar les millors hores de llum. Cal tenir en compte que el carrer on està situat el local és un carrer tranquil, tant de persones com de vehicles.

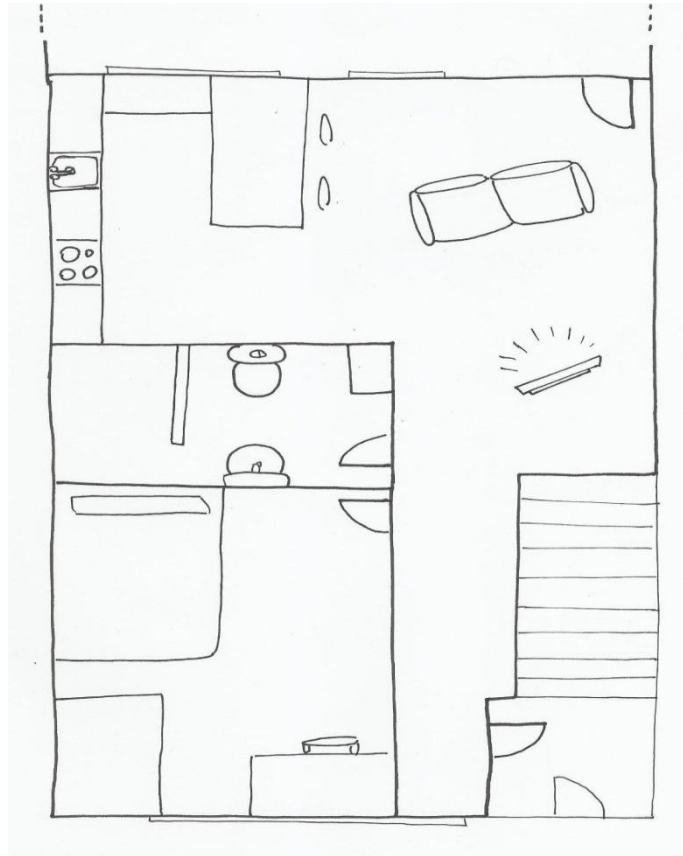


Figura 25: Esbós de la proposta 2. Loft amb 1 habitació. Font: Elaboració pròpia

En aquesta distribució, a l'entrar, hi ha un passadís que dona a l'espai que fa alhora de sala d'estar, menjador i cuina. Aquest espai disposa de molta llum natural, perquè té dues finestres i una porta de vidre que donen al jardí. L'estança principal té una forma de "L".

L'habitació està orientada al carrer, i també té una entrada de llum natural i ventilació. Al lavabo s'accedeix des de l'habitació (no visible en l'esbós). S'ha pensat, un cop fet l'esbós, que per higiene, s'accedirà des de l'habitació.

El lavabo no té llum natural ni ventilació, per tal cosa s'ha de fer una ventilació forçada pel cel ras.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Cel ras traduït al castellà: "Falso techo"

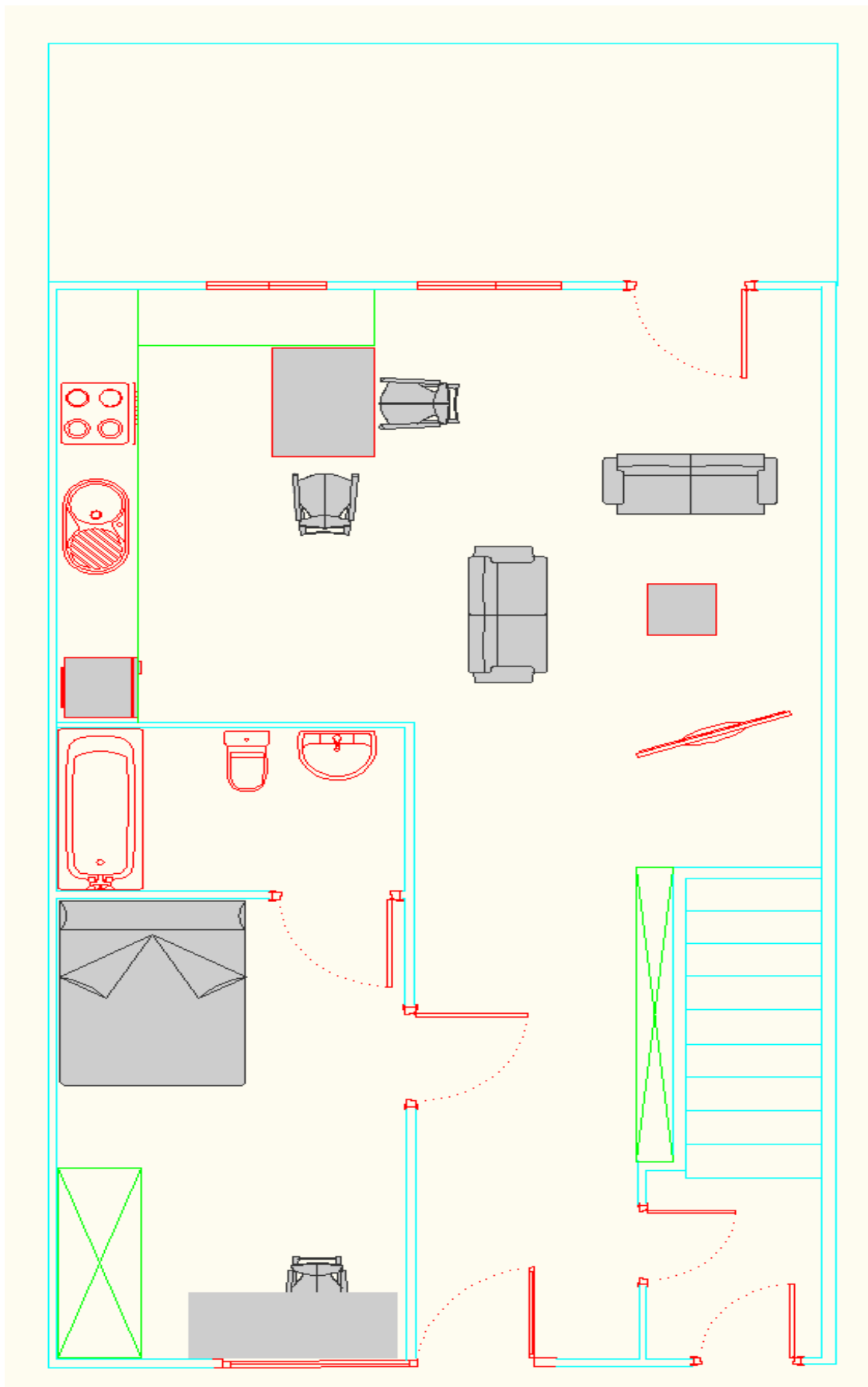


Figura 26: Plànol proposta 2. Loft amb 1 habitació. Amb Autocad. Font: Elaboració pròpia

### 6.3. Proposta 3: Habitatge amb dues habitacions

-Proposta general: es fa una proposta per a que pugui compartir espai una família, amb un o dos fills, per tant, es faran dues habitacions amb dormitoris independents.

La cuina serà totalment oberta, la qual cosa fa que el poc espai que hi ha per aquesta i el menjador sembli més gran.

-Proposta rebedor exterior: igual que en els apartats anteriors.

-Proposta de bany: Per l'espai que tenim, només podem disposar d'un bany. Aquest bany, tindrà un WC, una dutxa i una pica. El lavabo no disposaria de llum natural, ni ventilació natural.

-Proposta de cuina: la cuina serà oberta al menjador, serà una barra en la qual trobarem tots els estris per a cuinar i netejar els estris.

-Proposta sala d'estar: la sala d'estar és la part sobrant de les dues habitacions i el lavabo. A la sala d'estar hi haurà una taula gran per a menjar (ja que la cuina està junta) i per a treballar. També tindrà espai per a posar-hi un sofà i alguns mobles funcionals amb decoració. Disposarà de molta llum natural perquè està orientat al finestral que dona al carrer.

-Proposta de dormitoris: les habitacions estaran situades a la part del jardí, per tant, tindran molta llum natural i ventilació. Hi ha dues habitacions; l'habitació per als pares, que ha d'incloure un llit de matrimoni, una calaixera i un armari. I des d'on s'accedirà al jardí. I l'habitació per als fills. Té lloc per a una llitera i una taula d'estudi compartida i un armari.

-Proposta jardí: idèntic a les dues propostes anteriors.

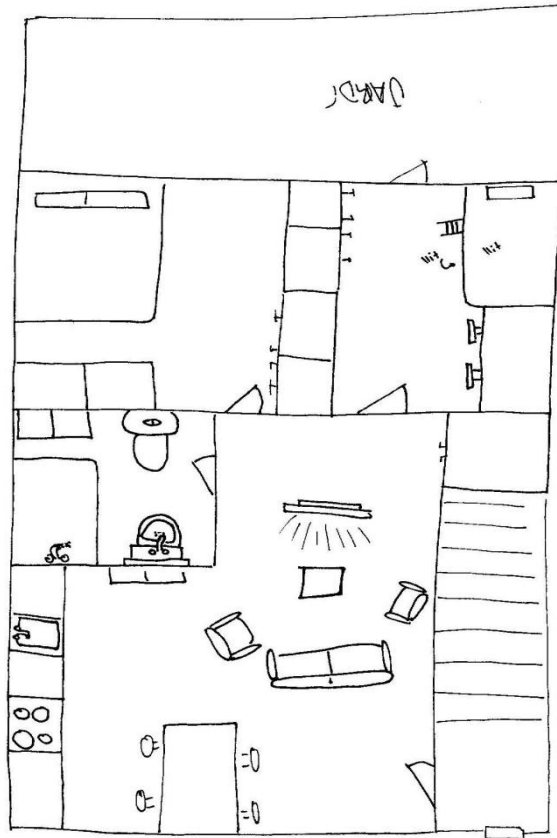


Figura 27: Esbós proposta 3. Habitatge amb dues habitacions. Font: Elaboració pròpia

La proposta amb dues habitacions divideix l'espai en dues parts, la zona de descans i la zona d'estar.

La zona de descans està formada per les dues habitacions que donen al jardí. Cada habitació té una finestra per la qual hi entra llum natural.

La zona d'estar la formen el menjador, la cuina i la sala d'estar, que no estan separades. La zona d'estar té una entrada de llum natural que ve del carrer.

El lavabo es troba enmig d'aquestes dues zones. No té llum natural ni ventilació, per la qual cosa es fa una ventilació forçada pel cel ras. Per més higiene, es fa un petit distribuïdor, per separar el lavabo de la zona d'estar (distribuïdor no visible en l'esbós).

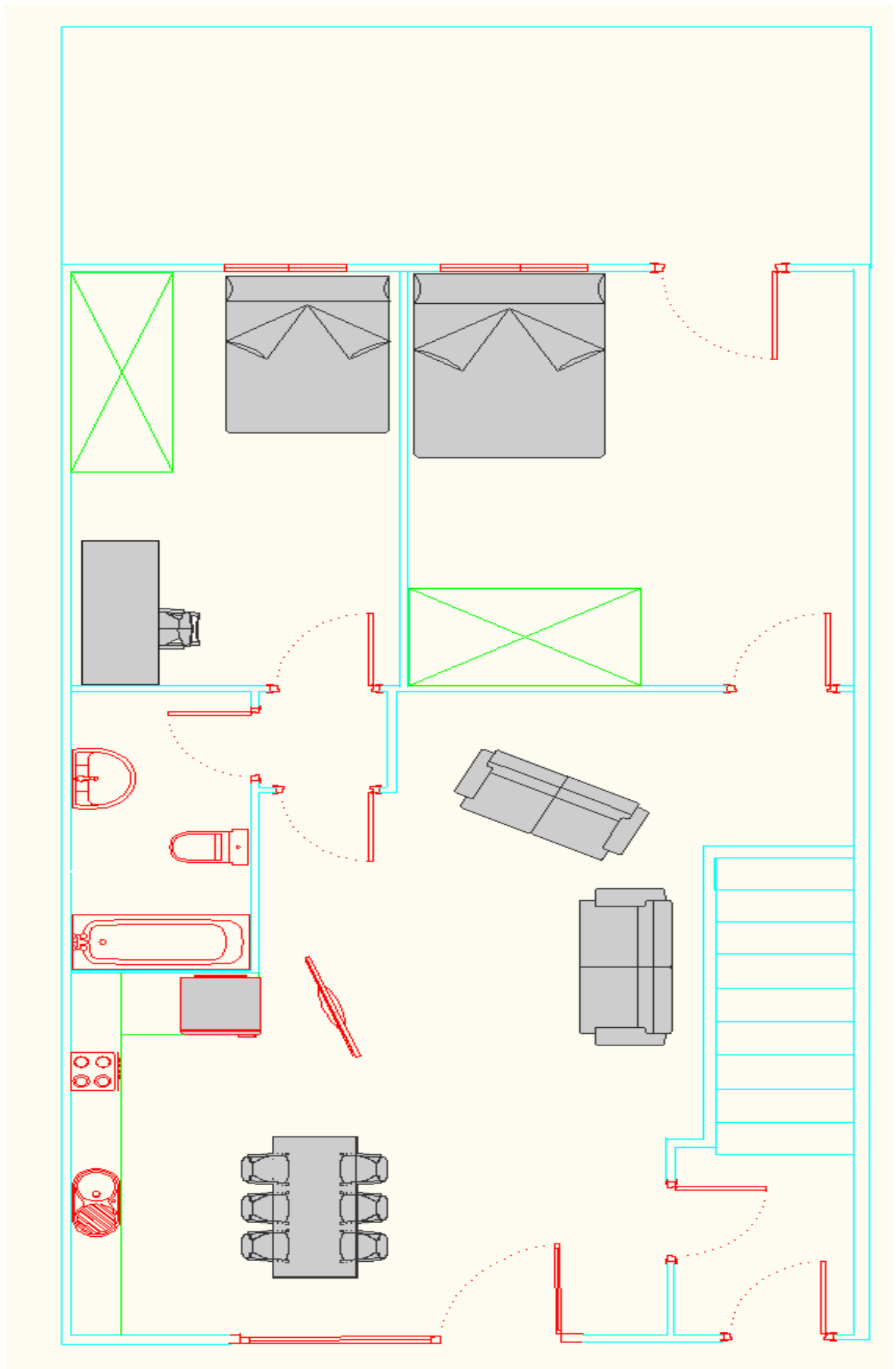


Figura 28: Plànol proposta 3. Habitatge 2 habitacions. Amb Autocad. Font: Elaboració pròpia

## 7. Avantatges i desavantatges de les propostes presentades

### **Proposta 1: (loft) distribució pensada per a una persona jove.**

Els avantatges d'aquesta proposta són que es disposa de molt espai per a la organització que més es desitgi. També disposa de molta llum natural i ventilació, perquè no hi ha cap paret o similar que tapi la llum que entra per les finestres i portes de vidre. És possible donar-li un aire modern a l'habitatge. Al ser un espai molt gran, permet moltes distribucions i canvis freqüents.

Els desavantatges d'aquesta proposta són que l'espai està pensat per una sola persona. L'habitatge no disposa d'intimitat.

### **Proposta 2: (1 habitació) distribució pensada per a una parella o persona sola de qualsevol edat.**

Els avantatges d'aquesta proposta són que, al haver-hi només una habitació, també es disposa de molt d'espai. L'habitació dona intimitat i permet de manera ocasional compartir l'habitatge.

Els desavantatges de la proposta són que al fer una habitació queda reduït l'espai de sala d'estar i del menjador. I també l'entrada de llum natural, perquè una de les finestres més grans queda a l'habitació.

### **Proposta 3: (2 habitacions) dissenyat per a una família.**

L'avantatge principal de la proposta és que les dues habitacions ofereixen espais separats, tant als pares com als fills.

Els desavantatges de la proposta són que al construir les dues habitacions per als dormitoris, es disposa de menys espai per la zona d'estar.



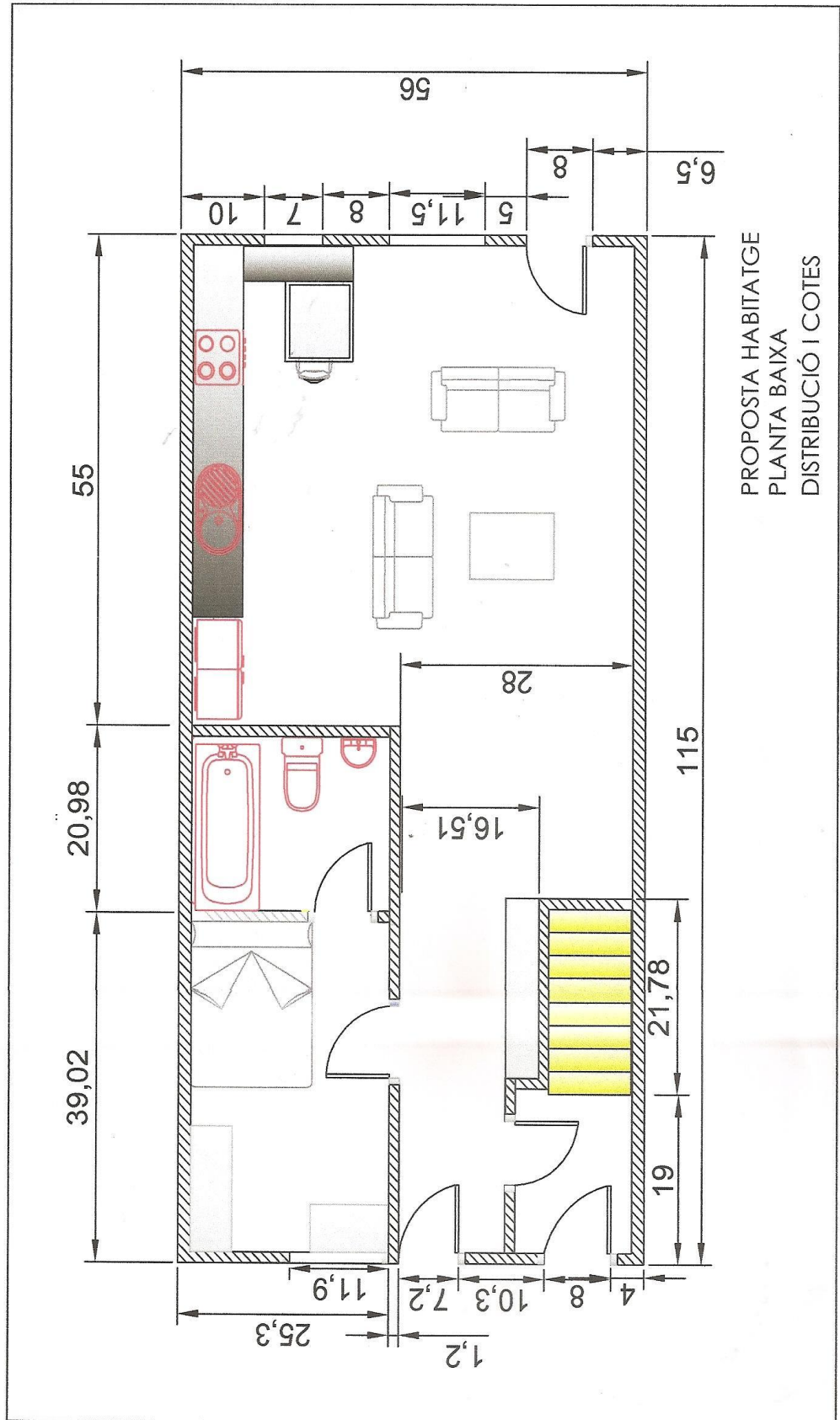
## 8. Proposta escollida

Un cop presentades les tres propostes, el propietari s'ha decantat per la proposta numero 2, l'habitatge amb 1 habitació.

Aquesta proposta, ofereix la intimitat d'una habitació i alhora ofereix un espai mes gran per la zona d'estar. A més la poden utilitzar tant una persona sola com una parella de qualsevol edat.

La distribució de l'habitatge quedaria doncs de la següent manera:

- Una habitació de 15 metres quadrats, amb prou espai per un llit de matrimoni, un estudi, un armari i algun altre moble més petit. L'habitació disposa del finestral que dona al carrer, el que fa que sigui una habitació amb molta llum natural i ventilació. Al ser un carrer tranquil, que l'habitació doni al carrer no suposa cap molèstia.
- Un lavabo de 6 metres quadrats, que constarà d'un WC, d'una dutxa i d'una pica. No disposa de llum natural i s'accedeix per l'habitació, per tant, tindrà una ventilació forçada.
- La zona d'estar de 35 metres quadrats, està formada pel menjador, la sala d'estar i la cuina de barra americana.
- L'espai per la cuina, disposa de 5 metres per posar-hi mobles o prestatgeries per tot el necessari per cuinar. També hi ha una taula alta, que farà servei de moble per a treballar i taula per a menjar, alhora que separa l'espai de la cuina de la sala d'estar.
- La sala d'estar es dissenyarà en l'espai principal de l'habitatge, el qual dona al jardí i té llum natural i ventilació. En l'espai previst hi cap un sofà i algun moble auxiliar.



## 9. Disseny en 3D de la proposta escollida.

Un cop escollida la proposta més adient, ( després de fer alguns petits canvis en el disseny), es va pensar fer una recreació de l'habitatge amb un programa que treballés en tres dimensions, així aconseguirem una visió més clara i entenedora de la nova distribució de l'espai.

Aquest disseny en 3D, es va dur a terme amb el programa SketchUp.

A continuació presentem unes captures de pantalla del treball resultant. Amb diferents vistes de l'interior de l'habitatge i del jardí.





Vista des de la façana:



Vista des del jardí:



EL MÓN DEL CAD  
DISSENY D'UN HABITATGE



Vista aèria:



## Conclusions

En primer lloc m'agradaria remarcar que aquest treball m'ha ajudat a tenir un primer contacte amb les eines de disseny gràfic amb Cad, donat que en el moment de començar el treball de recerca no havia fet ni una sola línia amb cap programa de disseny assistit per ordinador.

També vull comentar que ha estat un treball llarg i extens, tant pel contingut com pel temps que ha requerit. Quan iniciava el treball no tenia massa idea de com podia ser d'extens aquest tema, i de la varietat de solucions que es poden obtenir dels programes Cad. En alguns moments del treball m'he trobat amb dificultats perquè no m'havia imaginat la feina que portaria. Per exemple quan em vaig posar per primera vegada amb el programa sense saber-ne res del seu funcionament.

Així doncs, aquest treball de recerca m'ha servit de base per a començar a familiaritzar-me amb la carrera d'arquitectura, que és una de les que més m'interessen.

He descobert també que els diversos programes CAD donen un suport imprescindible als professionals de l'arquitectura i als professionals de l'enginyeria i el disseny industrial. Difícilment cap professional podria treballar sense fer servir cap d'aquestes eines.

Tot i que he pogut accedir a diversos programes de disseny per ordinador (Autocad, Qcad i Solidworks), he constatat que l'Autocad és el programa més utilitzat pels professionals, tant per la seva múltiples funcions com per la seva relativa senzillesa a l'hora d'iniciar-se en el seu ús. Per això he centrat el programa en aquest.

Quasi la totalitat dels professionals que he consultat utilitzen en primer lloc l'Autocad. A més, he descobert que cada any, l'empresa que subministra el programa Autocad fa actualitzacions del programa. Millorant aquest any rere any.

En relació a la selecció del programa Cad que havia de fer servir pel meu treball aviat vaig adonar-me que el millor programa per a fer les propostes de disseny de l'habitatge era el Autocad, tant per la facilitat en aconseguir el programa com per les recomanacions que m'havien fet les persones consultades.

Al principi del treball, vaig plantejar-me dues preguntes:

- 1.Qualsevol pot fer un disseny d'arquitectura fent servir el programa adient?
- 2.Quin és el millor programa per a fer dissenys arquitectònics?

Ara, al finalitzar el treball de recerca, he obtingut informació necessària per a respondre part d'aquestes preguntes.

En primer lloc, per fer disseny d'arquitectura, no només cal aprendre a fer servir els programes CAD, perquè cal tenir coneixement tècnics de molts altres factors que influeixen a l'hora de dissenyar, ara com les lleis, les normatives municipals i estatals, la seguretat, els materials adients per la construcció, les ventilacions, els punts de referència (mides necessàries) i que només es poden obtenir rebent la formació necessària. Aquest aspecte no es tracta en aquest treball perquè està fora dels objectius plantejats.

En relació a quin és el millor programa per al disseny arquitectònic, basant-me en l'opinió dels arquitectes i professionals que he consultat, puc dir que el programa més utilitzat és l'Autocad.

Per altra banda, tot just començo a conèixer els programes de CAD, i mentre més els conec, més complexos m'he n'adono que són. Per tant, les respostes que puc aportar no són del tot complertes, sinó basades en l'experiència que he adquirit realitzant aquest treball de recerca.



A l'iniciar el treball, no em vaig plantejar com a objectiu informar-me dels requisits que s'han de complir per a fer una bona distribució. Però, un cop avançat el treball, i després de parlar amb l'arquitecte em vaig adonar que fer una bona distribució de l'espai era essencial. Per tant, m'he informat dels aspectes bàsics que cal tenir en compte per complir amb les normatives ( les ventilacions obligatòries de totes les estances, mides mínimes que cal complir, la porta del lavabo no pot donar a la sala d'estar, l'alçada mínima dels sostres per poder fer un altell, en cas que la estança no tingui ventilació s'ha de fer una ventilació forçada pel cel ras).

A mesura que avançava el treball i per tant el meu coneixement sobre l'eina Autocad i sobre el disseny i distribució d'habitatges, he anat millorant i rectificat les propostes a presentar. Cada cop que creia que ja havia aconseguit el plànol definitiu, al tornar-lo a repassar passats uns dies, veia que tenia errors, ja sigui en la distribució o en el disseny. Al posar-me de nou, trobava una nova solució. En aquest sentit ha estat decisiu el suport que he rebut de les persones consultades.

Proposta de millora:

Al finalitzar el treball de recerca, s'ha pensat que una bona proposta de millora seria fer un estudi de les lleis i les normatives d'obres, per tal de no incomplir cap d'aquestes. Amb l'experiència aconseguida, es podrien millorar les distribucions i ampliar el número de propostes presentades.

## Referències Bibliogràfiques

### BIBLIOGRAFIA

ARRANZ, Alberto. *Autocad pràctico, Volumen I: Iniciación. Versión 2012*. San Sebastian; Editorial Donostiarra, 2012.

BAHAMON, Alejandro. *Sketch.Plan. Build. World Class Architects Show How It's Done*. New York; Harper Design, 2005.

BECKER, Holly; COPESTICK, Joanna. *Decorate*. Sant Francisco; 2011

BROTO, Carles. *Home interiors now*. Barcelona: Links Book, 2012

CEBOLLA Castell. *Autocad 2010. Curso práctico*. Madrid; Ra-Ma, 2010.

ELYS, John. *Fundamentos diseño asistido por ordenador (CAD) en arquitectura*. Barcelona; Blume, 2013.

MORUECO, Raúl. *Guía de campo de Autocad 2010*. Madrid; Ra-Ma, 2011.

SUAREZ, Jesús; Gancedo Enrique. *Prácticas de Autocad*. Oviedo; Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo, 2000.

*Autocad14. Manual del usuario*. Autodesk Development B.V. Neuchâtel (Suiza), 1997.

**WEBGRAFIA:**

Disseny amb CAD. Wikipedia, l'Enciclopedia Lliure. [en línia]  
<<http://ca.wikipedia.org>> [consulta 12.5.13]

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. [en línia] <[www.arquitectes.cat](http://www.arquitectes.cat)>  
[consulta 12.5.13]

Plataforma arquitectura. [en línia] <[www.plataformaarquitectura.cl](http://www.plataformaarquitectura.cl)> [consulta  
10.6.13]

Programes d'edició de mapes de punts. [en línia] <[www.xtec.cat](http://www.xtec.cat)> [consulta  
5.7.13]

Qcad. [en línia] <[www.qcad.org](http://www.qcad.org)> [consulta 5.7.13]

Autocad. [en línia] <[www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)> [consulta 9.10.13]

Solidworks. [en línia] <[www.Solidworks.es](http://www.Solidworks.es)> [consulta 9.10.13]

## ANNEXES

## **ANNEXE 1**

(Qüestionaris a professionals)

## 1. Enquesta a professionals de l'arquitectura

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

Arquitecta Superior.

2.- De què treballa actualment?

Auxiliar Administrativa a la Universitat Autònoma de Barcelona.

3.- Quins programes CAD coneix?

Autocad i Microstation 2D i 3D.

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

Esporàdicament, per donar classes d'Autocad.

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

Per ensenyar el programa.

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

No.

7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

Si. Perquè és del que tinc més domini, ja que ha estat el més utilitzat en totes les feines que he tingut relacionades amb l'arquitectura.

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, perquè?

Autocad. Per la mateixa raó que he exposat en la qüestió anterior.

9.- Creu que té avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

Si. És un programa molt intuïtiu un cop el coneixes mínimament. Facilita molt la feina i els resultats poden ser molt atractius.

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

Com és un dels programes més utilitzats en disseny amb ordinador, constantment es va millorant.

11.- Quina versió del programa es la més adient?

Amb la que cada un es senti més còmode. Ara bé, recomano anar-se adaptant a les noves versions que van sortint perquè incorporen millores. Ara bé, sempre interessa treballar amb versions compatibles amb els col·laboradors que tinguis a la feina.

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

No.

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per què?

Com ja he dit, fa uns anys que ja no m'hi dedico a la tasca d'arquitectura. Dit això, jo utilitzava la versió Autocad 2010 perquè era la que utilitzàvem a la feina i realment resulta còmoda. Si ets una persona que s'inicia en aquest camp i no pretén fer masses filigranes, pot ser una bona elecció. Ara bé, no conec les versions posteriors.



## 2. Enquesta a professionals de l'arquitectura

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

Arquitecte tècnic

2.- De què treballa actualment?

Arquitecte Tècnic Municipal

3.- Quins programes CAD coneix?

AutoCad – ArquiCad –

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

AutoCad

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

Dibuix i consultar projectes d'altres tècnics

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

Si, com abans.

7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

Rapidesa i pràctic

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, perquè?

AutoCad. Més còmode, ràpid, pràctic.

9.- Creu que té avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

Si. Les modificacions no són un problema. Pots treballar per capes i visualitzar més d'una planta alhora. La qualitat de trames i sombrejats permet donar acabats molt bons.

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

No conec els altres programes. Aquest és el més habitual en els despatxos d'arquitectura i permet passar fitxers sense perdre informació.

11.- Quina versió del programa es la més adient?

Jo sols conec fins la del 2008. La trobo correcte.

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

No

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per que?

AutoCad 2008 segur que et funciona. Té totes les eines per poder treballar.

### 3. Enquesta a professionals de l'arquitectura

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

Arquitecta tècnica

2.- De què treballa actualment?

Arquitecta Tècnica Municipal

3.- Quins programes CAD coneix?

AutoCad – Autoarc - ArquiCad -

També conec visualitzadors d'arxius dwg, que per fer consultes és molt més ràpid, com és Autodesk design review .

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

Normalment faig consultes d'arxius amb l'Autodesk, i a vegades l'AutoCad

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

Normalment consulto projectes d'altres tècnics i a vegades dibuixo detalls.

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

Si, però és molt paper el que s'ha d'utilitzar i molt lent, tant

7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

Si, perquè és més pràctic.

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, perquè?

AutoCad. és el que tinc més per la mà.

9.- Creu que te avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

Si. És molt més ràpid per dibuixar, si has de fer una modificació pots esborrar sense problema. Pots visualitzar el que necessites ja que es dibuixa per capes. Inclús pots treballar en 3D i pots visualitzar un projecte amb els seus acabats, sembla fins i tot una foto molt real.

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

Els altres que conec són molt semblants i molts estan basats en l'Autocad

11.- Quina versió del programa es la més adient?

Cada vegada es va millorant, unes més que altres. Jo tinc la 2008 i la 2010 i canvien coses encara que per la feina que tinc amb la del 2008 tinc suficient

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

No

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per que?

AutoCad 2008, perquè la porto més per la mà.

#### 4. Enquesta a professionals de l'arquitectura

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

Arquitecte tècnic

2.- De què treballa actualment?

Arquitecte Tècnic Municipal

3.- Quins programes CAD coneix?

AutoCad 2008 – Autocad LT –

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

Si.

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

Emplaçaments i situacions

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

Si,

7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

Si, perquè és el que conec.

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, perquè?

AutoCad.

9.- Creu que té avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

Qualitat

Definició òptima

Suport digital

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

No ho se, no conec d'altres

11.- Quina versió del programa es la més adient?

Cada vegada em costa més treballar amb les últimes actualitzacions

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

No, sempre versions del mateix

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per què?

No tinc més remei que recomanar-te l'Autocad LT

## 5. Enquesta a professionals que utilitzen els programes CAD

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

Formació Professional 2n grau en delineació industrial i enginyeria tècnica industrial inacabada

2.- De què treballa actualment?

Delineant projectista industrial

3.- Quins programes CAD coneix?

- Autocad versions antigues fins l'actual.

- Solidworks 2014 (Programa 3D)

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

Diàriament els dos anteriors

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

Dibuixa i dissenyar peces de màquines industrials i robots i com també el dibuix per a la seva implantació a la nau on vagi ubicada.

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

Si, però seria molt més lent i es necessitaria probablement també molt més personal per portar a terme la mateixa tasca.



7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

En la meua feina necessito tots dos programes simultàniament.

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, per què?

Doncs utilitzo el solidworks perquè em dona una visió més real sent 3D i també és un programa molt versàtil perquè a partir del disseny de les peces et genera un plànol automàtic amb totes les vistes necessàries i es pot acotar amb les mides directament.

9.- Creu que te avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

Una molt important és que s'eviten errors de disseny i pots tenir una visió real del projecte en mides reduïdes.

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

És un programa que és còmode perquè es molt intuïtiu i et facilita el seu maneig sense tenir grans coneixements del programa i et permet ensamblar totes les peces amb facilitat.

11.- Quina versió del programa es la més adient?

La que utilitzo diàriament per mi es la millor però reconec que les versions actuals sempre milloren coses.

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

Des de que vaig començar la meua carrera professional sempre havia utilitzat l'Autocad però la informàtica ha anat avançant moltíssim i les noves eines són molt millors.

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per que?

Doncs com que no és la meua branca professional, no et puc respondre.

## 6. Enquesta a professionals de l'arquitectura

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

- Tècnic especialista mestre d'obres. (antiga FP II)
- Tècnic especialista fontaneria. (antiga FP II)
- Cicle formatiu de grau superior en desenvolupament i aplicació de projectes de construcció.
- Enginyeria de l'edificació.

2.- De què treballa actualment?

- Delineant.

3.- Quins programes CAD coneix?

- Autocad. (Autodesk).
- Autocad MP3D (Autodesk). Té totes les funcions de l'Autocad però aquest té eines específiques per treballar amb mapes cartogràfics.
- Arquitectural. (Autodesk). Per treballar en 3D. Es treballa amb elements constructius i no amb línies com a l'Autocad.
- 3DS Max. (Autodesk). Per fer treballs de dibuix en 3D, d'assignació de materials i renderització amb acabats foto-realistes.

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

- Si, l'Autocad MAP3D.

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

- Totes les relatives a la delineació .

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

- Abans es feia!!! Però evidentment el volum de feina que es treia amb el dibuix a ma era molt mes inferior que el que es fa actualment amb software específic de dibuix.

7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

- Normalment si. Pels plànols en 2D, l'Autocad o Autocad MaP3D . Solament quan haig de fer un "render" en 3D utilitzo el 3DS Max o l'Arquitectural.

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, perquè?

- L'Autocad Map3D. Entre d'altres, perquè es el que tenim a la feina.

9.- Creu que te avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

- Si. El dibuix amb programes CAD ofereix: rapidesa, precisió, facilitat d'edició.

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

- És el més estès en l'àmbit de l'arquitectura i això es tradueix en un acurat suport tècnic per part dels desenvolupadors del software també pots trobar informació sobre problemes coneguts, formació, etc. a qualsevol lloc de la web (fores, blogs, canals com el youtube...)

11.- Quina versió del programa es la més adient?

- Pel disseny d'un habitatge, l'Autocad en qualsevol de les seves versions .

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

- Els que he esmentat a la pregunta nº 3.

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per que?

- L'Autocad. Pels motius que t'he comentat a la pregunta 10. A més em sembla que pots aconseguir una versió totalment oberta durant 3 anys pel fet de ser estudiant.

## 7. Enquesta a professionals de l'arquitectura

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

Enginyer tècnic industrial. Esp química

2.- De què treballa actualment?

Tècnic municipal

3.- Quins programes CAD coneix?

Conec l'Autocad però no se utilitzar-lo, sempre demano al delineant si he de fer alguna consulta.

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

No

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

No

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

Sí

7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

---

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, per què?

Cap

9.- Creu que te avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

No ho se

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

No ho sé

11.- Quina versió del programa es la més adient?

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

No

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per que?

No ho se

## 8. Enquesta a professionals de l'arquitectura

Sóc estudiant de 2n de batxillerat i estic realitzant el meu treball de recerca sobre els programes CAD de disseny per ordinador.

En el treball de recerca vull fer el disseny d'un habitatge amb un programa CAD i estic cercant informació sobre el programa que és més adient per fer-lo.

El treball també inclou la comparativa entre diferents programes de disseny i quina opinió en tenen els professionals que treballen amb ell/s.

Si us plau, podria respondre aquestes preguntes?:

1.- Quina formació té?

Enginyera Tècnica d'Obres Públiques i Grau en Enginyeria Civil

2.- De què treballa actualment?

Com Enginyera Tècnica Municipal al Ajuntament de Santa Perpètua

3.- Quins programes CAD coneix?

AutoCad, Katia, Solid Works, Microstacion, Archicad

4.- Utilitza algun programa CAD de manera habitual en la seva feina?

AutoCad

5.- Si utilitza algun programa CAD, per quines tasques?

Per a la realització dels plànols del projecte, i posteriorment aquests plànols poden ajudar a la realització dels amidaments si s'han realitzat correctament les capes.

6.- Es podria fer aquesta feina sense programes de disseny amb ordinador?

Si, però amb més temps, com abans.

7.- Quan ha de fer un projecte, utilitza un sol programa CAD? Per què?

Si, ja que només disposem d'aquest.

8.- Quan ha de dibuixar plànols, quin programa utilitza, per què?

AutoCAD, ja que és que tenim en aquest Ajuntament.

9.- Creu que te avantatges dissenyar amb programa CAD, quines?

Qualsevol programa d'ordinador, et facilita les futures correccions.

Estalvies temps i paper al dibuixar en una pantalla i no imprimir fins que tens el resultat correcte.

10.- Del programa CAD que utilitza habitualment quines avantatges té sobre la resta de programes?

Es dels primers que van sortir i és fàcil d'utilitzar.

11.- Quina versió del programa es la més adient?

Jo tinc la 2008 i funciona bé. Actualment altres companys utilitzen la 2013

12.- Anteriorment ha utilitzat algun altre programa CAD?

No

13.- Vull fer el disseny d'un habitatge, segons vostè, quin es el programa que millor m'aniria? Per que?

No ho se, ja que jo no l'utilitzo per habitatges.

Hi ha altres programes que en un habitatge a la vegada et fan el càlcul de l'estructura, i pot facilitar més la feina.

## **Annex 2**

( recull fotogràfic del local)





Interior local comercial, any 2005 des del jardí.



Interior del local comercial actual des del jardí



Estat actual local comercial, des de la porta del carrer

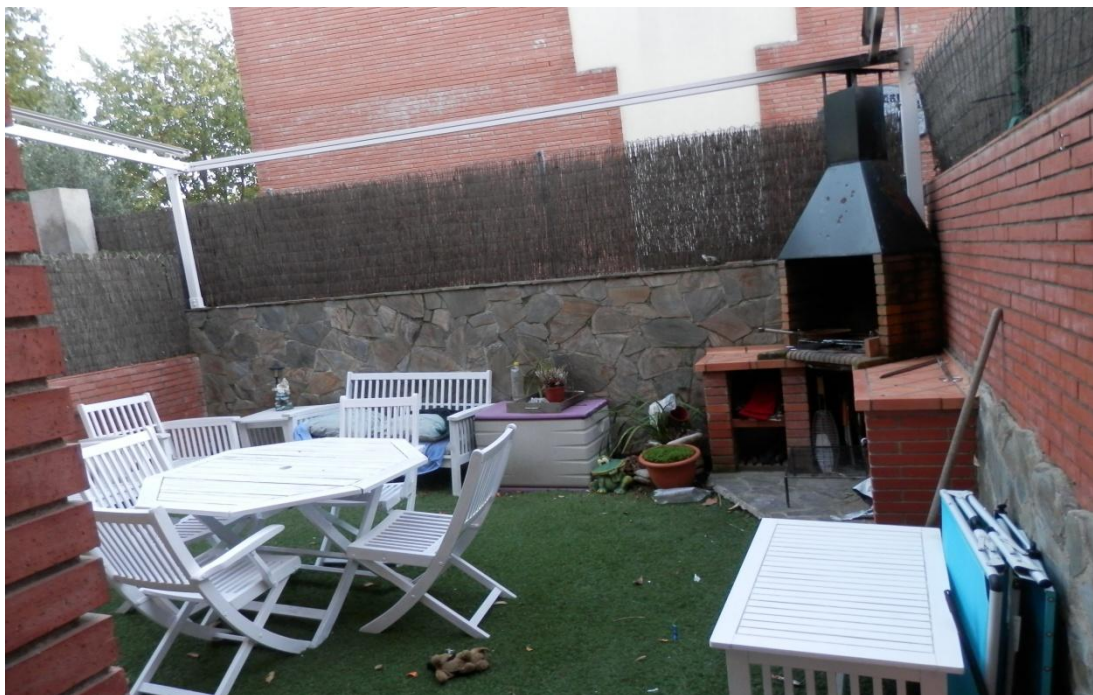


Estat actual local comercial, des del jardí





Estat actual local comercial. Accés al jardí



Estat actual jardí del local comercial



Carrer Estela Ibèrica, on està situat el local comercial



Grup de cases on està ubicat el local comercial



Façana del local comercial

### **Annex 3**

(consultes a arquitecte municipal)



## Consultes a l'arquitecte municipal

### Maig del 2013:

Un cop vaig decidir fer el disseny d'un habitatge sobre el local comercial havia d'assegurar-me que era possible fer-ho. Per això vaig consultar a l'arquitecte municipal:

1- Es possible dissenyar un habitatge en aquest local?

Si, de fet ja s'ha dut a terme en una de les cases del carrer.

2- Hi ha espai suficient?

Si que hi ha espai suficient. El local te quasi 60 metres quadrats.

3- Quina distribució es podria fer?

Es poden fer moltes distribucions, tot depèn de la utilitat que es vulgui donar. Sempre s'han de tenir en compte les ventilacions i la llum natural per les habitacions i la zona d'estar.

4- El local té instal·lació de llum, aigua i gas?

Té instal·lacions elèctrica i d'aigua. No té instal·lació de gas. Que no tingui gas no suposa cap problema per fer un habitatge, perquè la calefacció i la cuina poden anar amb electricitat.



### Juliol del 2013:

La consulta va ser sobre els programes de cad que podria fer servir per a fer el disseny de l'habitatge, i com els podria aconseguir:

1- Quin programa puc fer servir per dissenyar un habitatge?

Jo treballo amb l'Autocad, de fet, la majoria de companys treballen amb aquest programa. És el programa més utilitzat, que millor coneixem i que dona millors resultats.

2- Com el puc aconseguir?

Hi ha diferents maneres:

1. Comprar la llicència del programa.
2. Sol·licitar-lo a l'empresa com a prova per a un mes.
3. Demanar-lo com a estudiant. Sempre i quan no es tregui un benefici econòmic.
4. No recomanable, baixar-lo pirata. Tot i que molta gent treballa així.

3- És molt difícil de fer servir?

És complicat al principi quan no ho domines, però un cop comences a fer servir les consignes que més utilitzaràs (perquè existeixen moltes consignes) ja ho tens per la mà i et resulta més fàcil. Tot i que com va evolucionant cada any, cal anar aprenent les funcions noves.

4- Que he de tenir en compte per a fer el disseny?

Les distribucions, les ventilacions, els punts de referència ( per aconseguir les mides, quan aquestes són irregulars) i les necessitats de l'interessat.



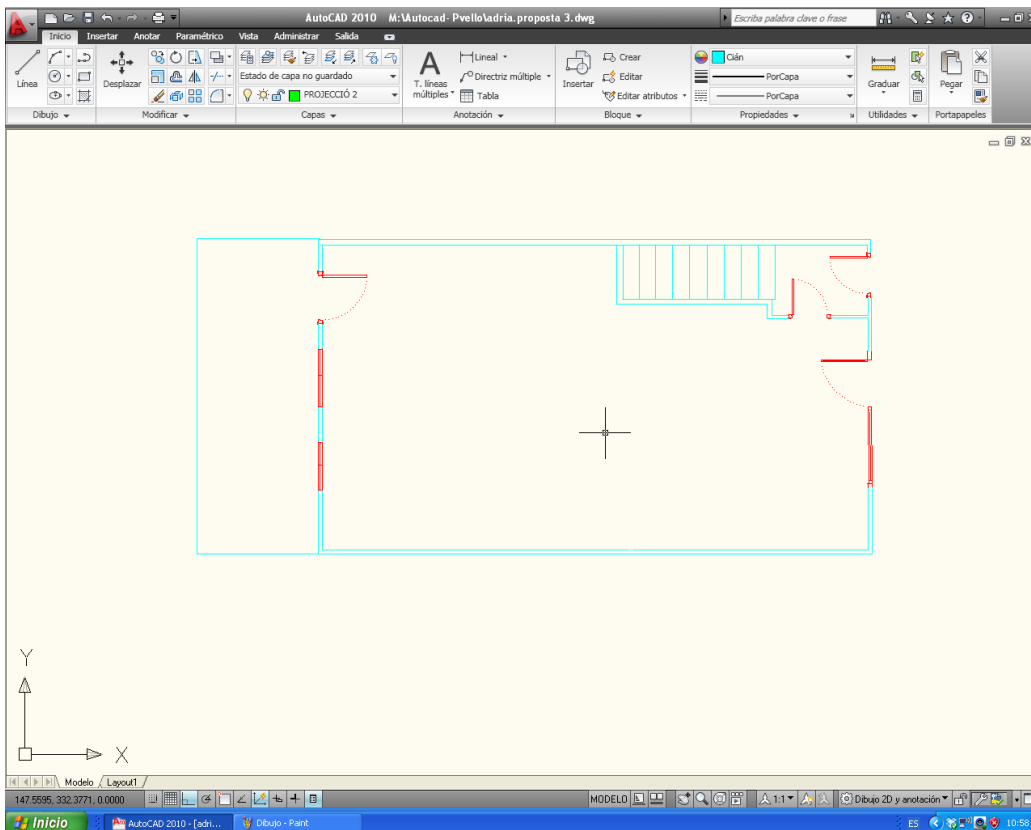
**Annex 4**  
(Evolució plànols amb autocad)



En aquest annex, estan recollides diverses captures del disseny de l'habitatge, mentre es duia a terme l'elaboració dels plànols amb el programa Autocad.

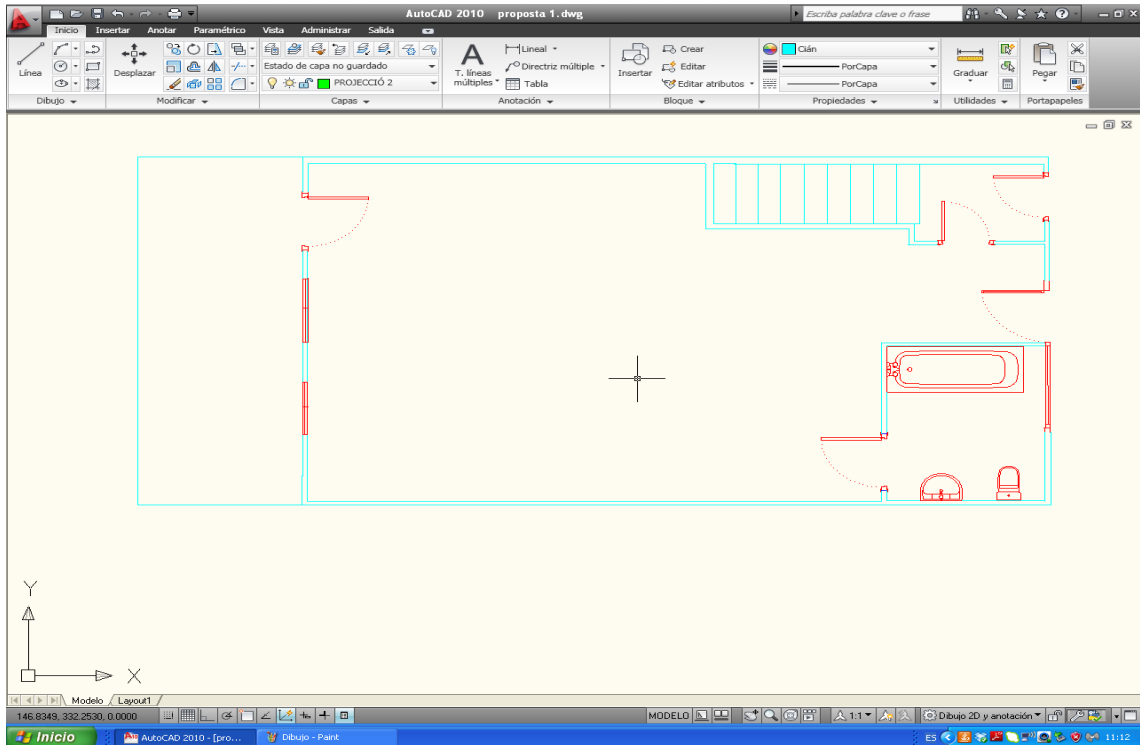
La primera imatge és la plantilla del local comercial en l'estat actual, a partir de la qual es fan les distribucions.

Tot seguit es veuen tres grups de 4-5 captures de pantalla on es pot apreciar l'evolució de les propostes. I seguidament les propostes definitives presentades.

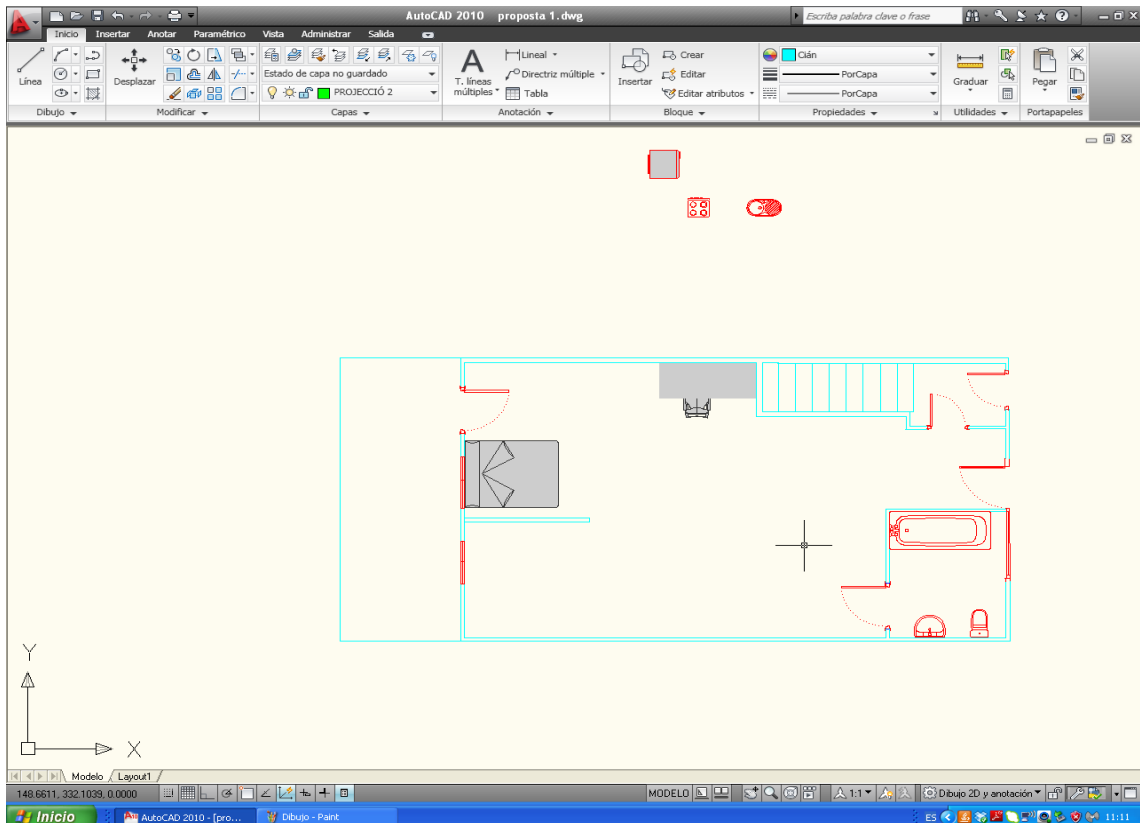


Plantilla

# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE

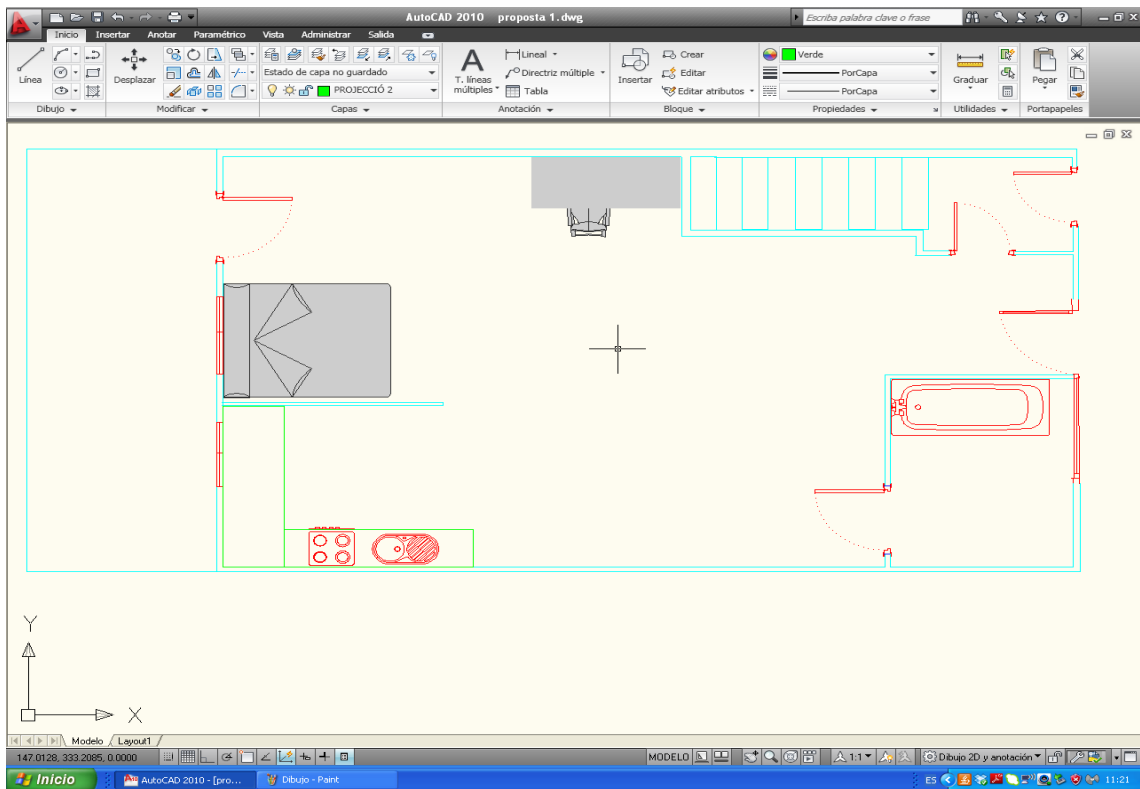


Proposta 1, captura n1

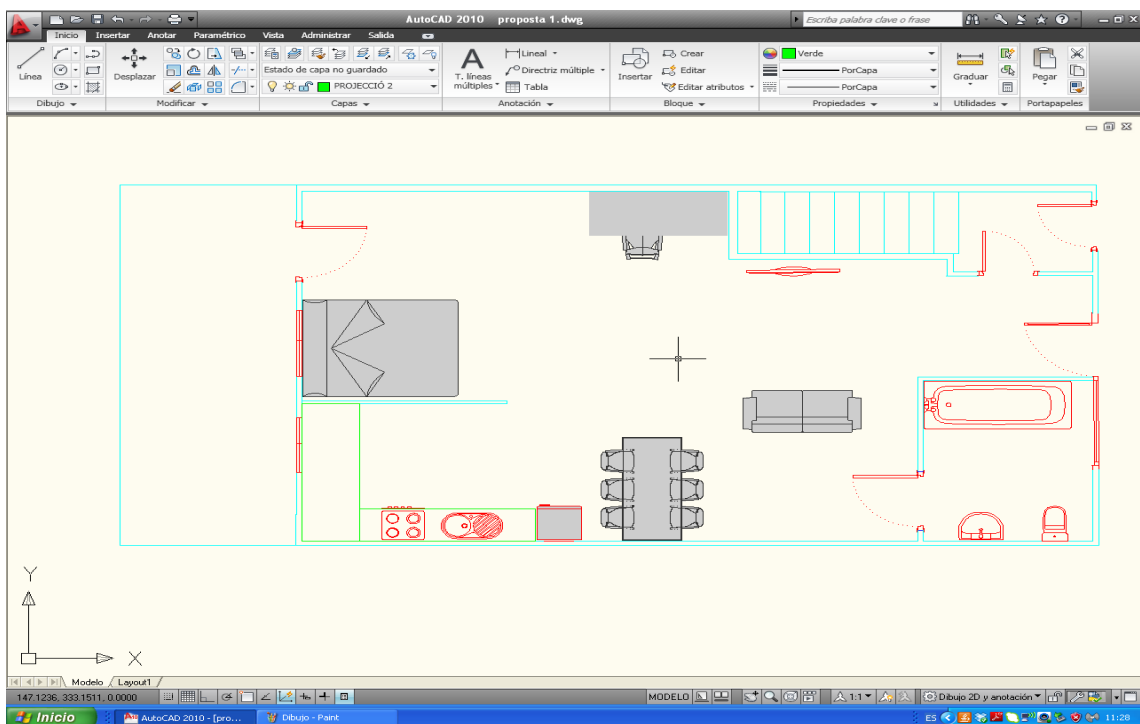


Proposta 1, captura n2

# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE

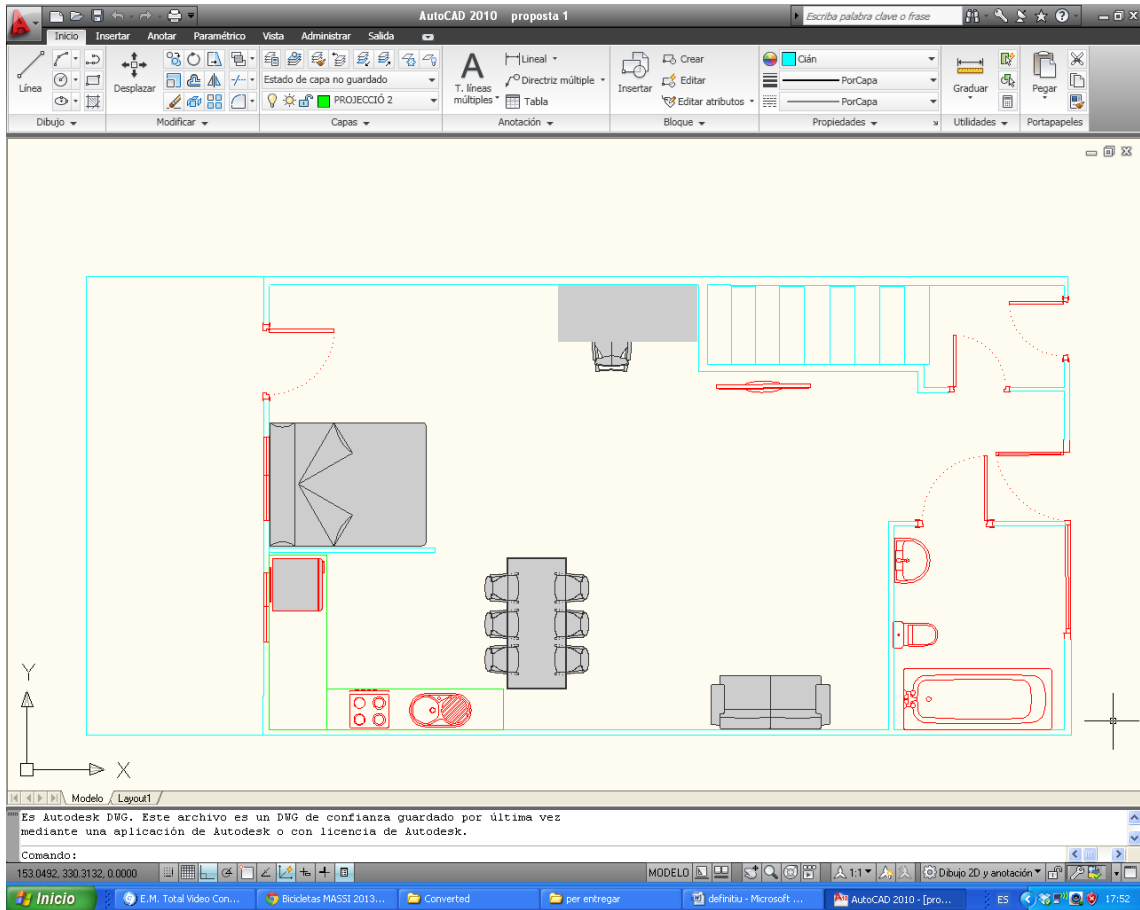


Proposta 1, captura n3



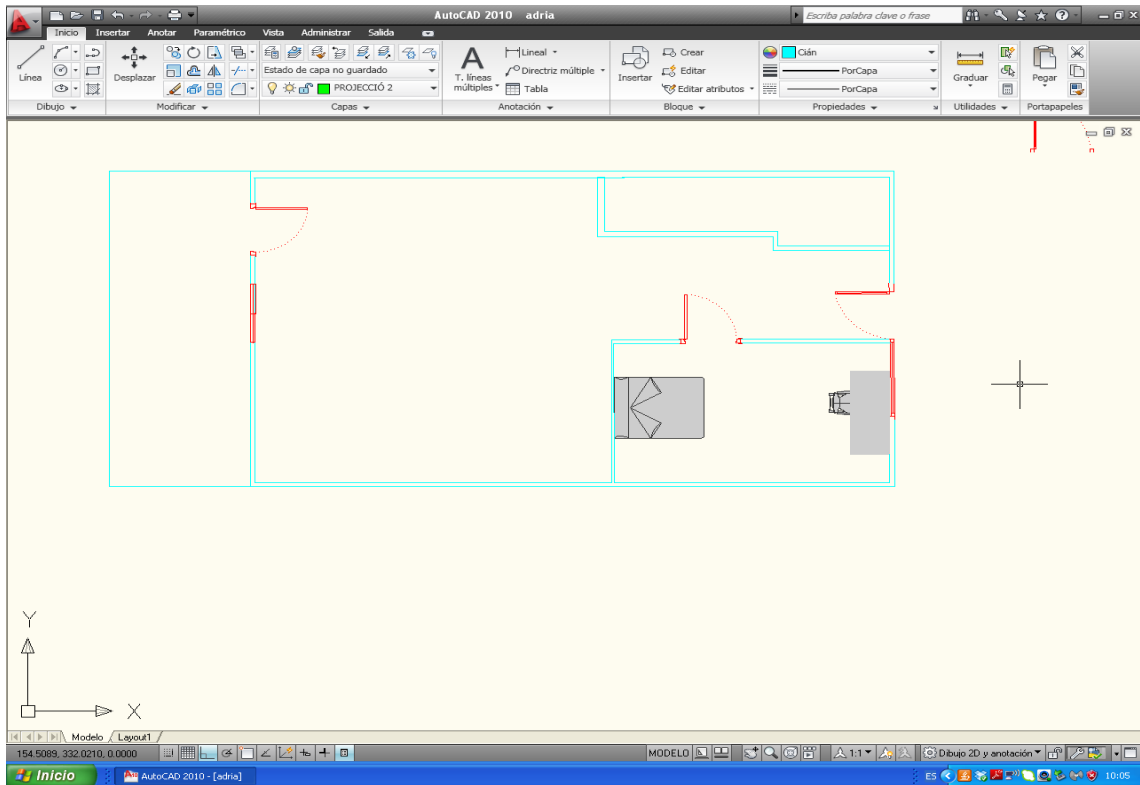
Proposta 1, captura n4

# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE

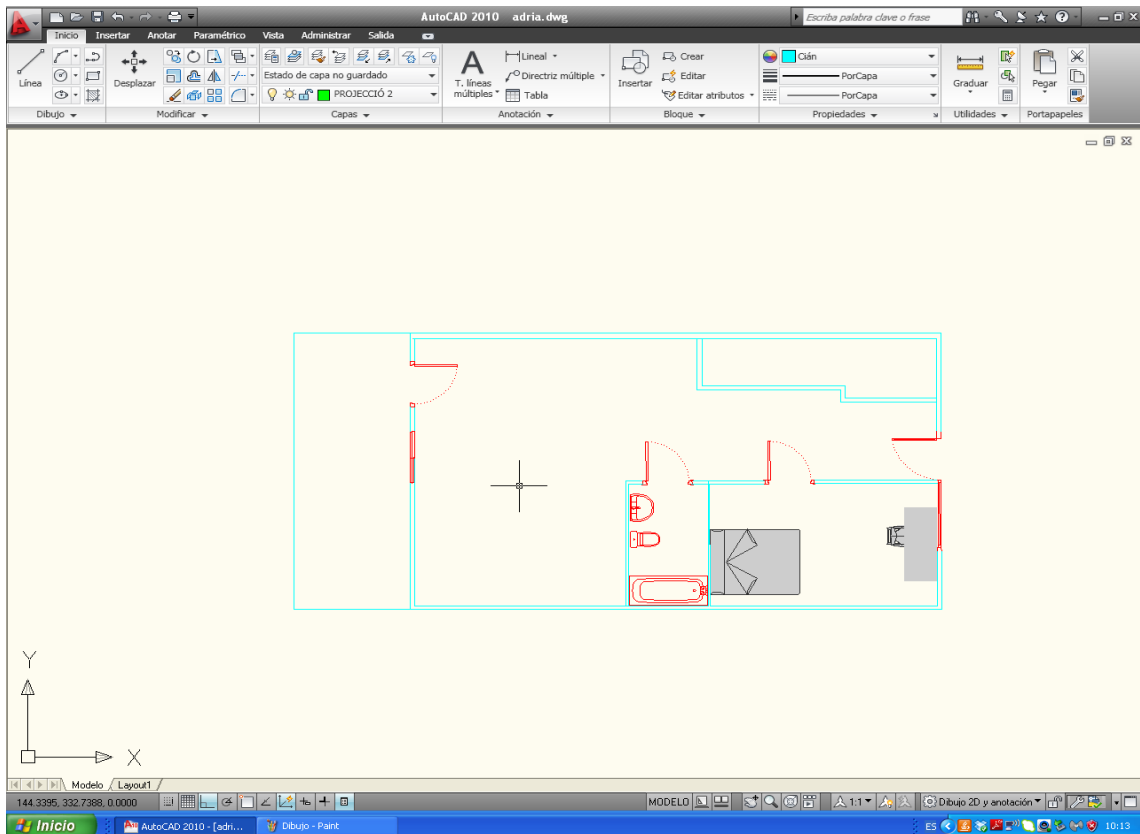


Proposta 1 presentada.

# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE

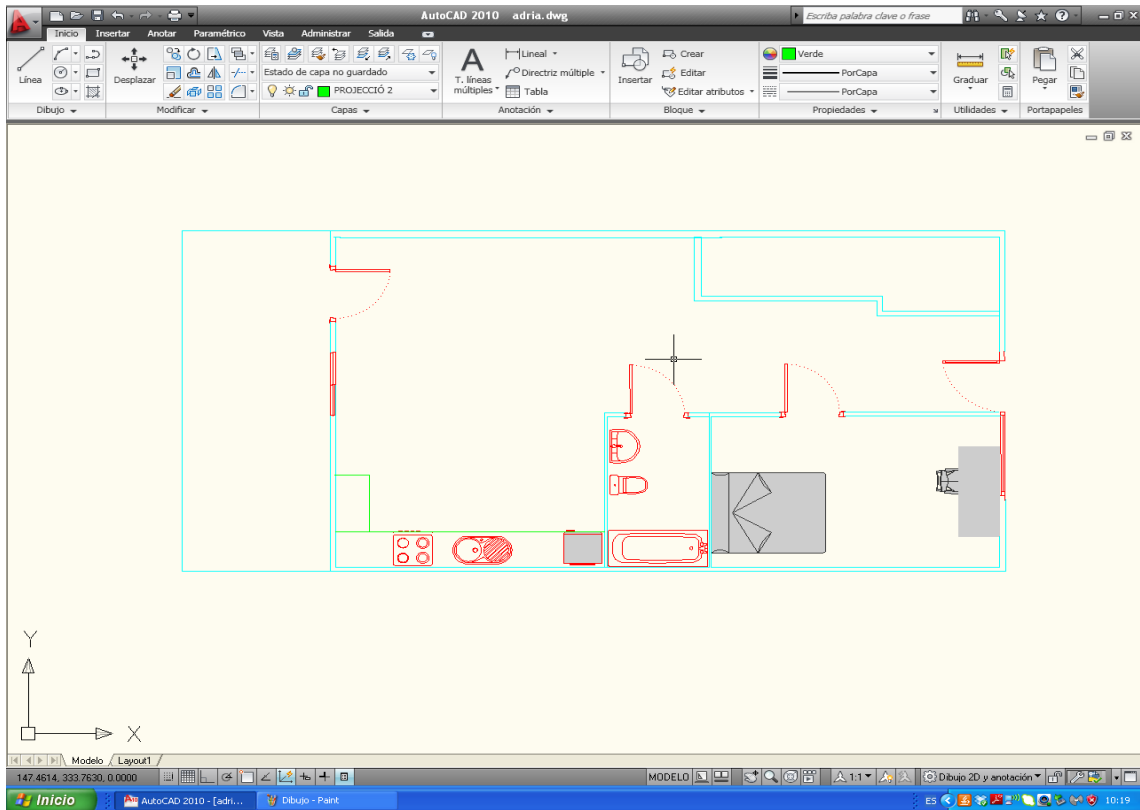


Proposta 2, captura n1

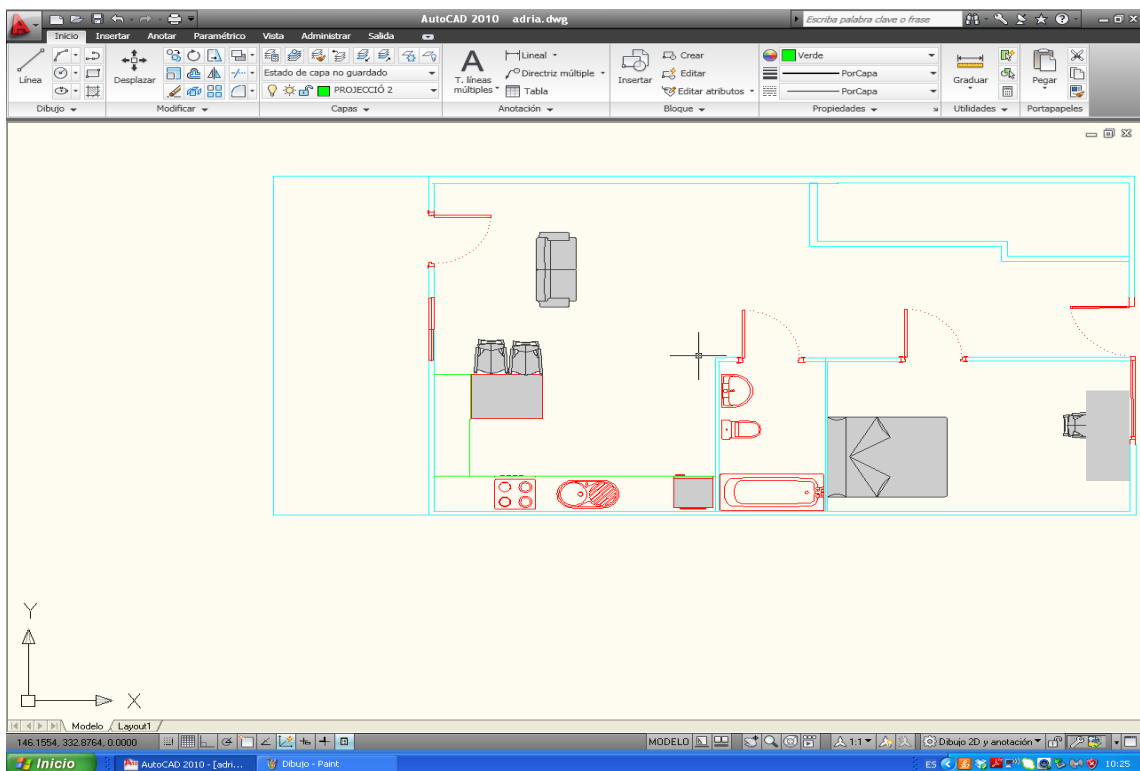


Proposta 2, captura n2

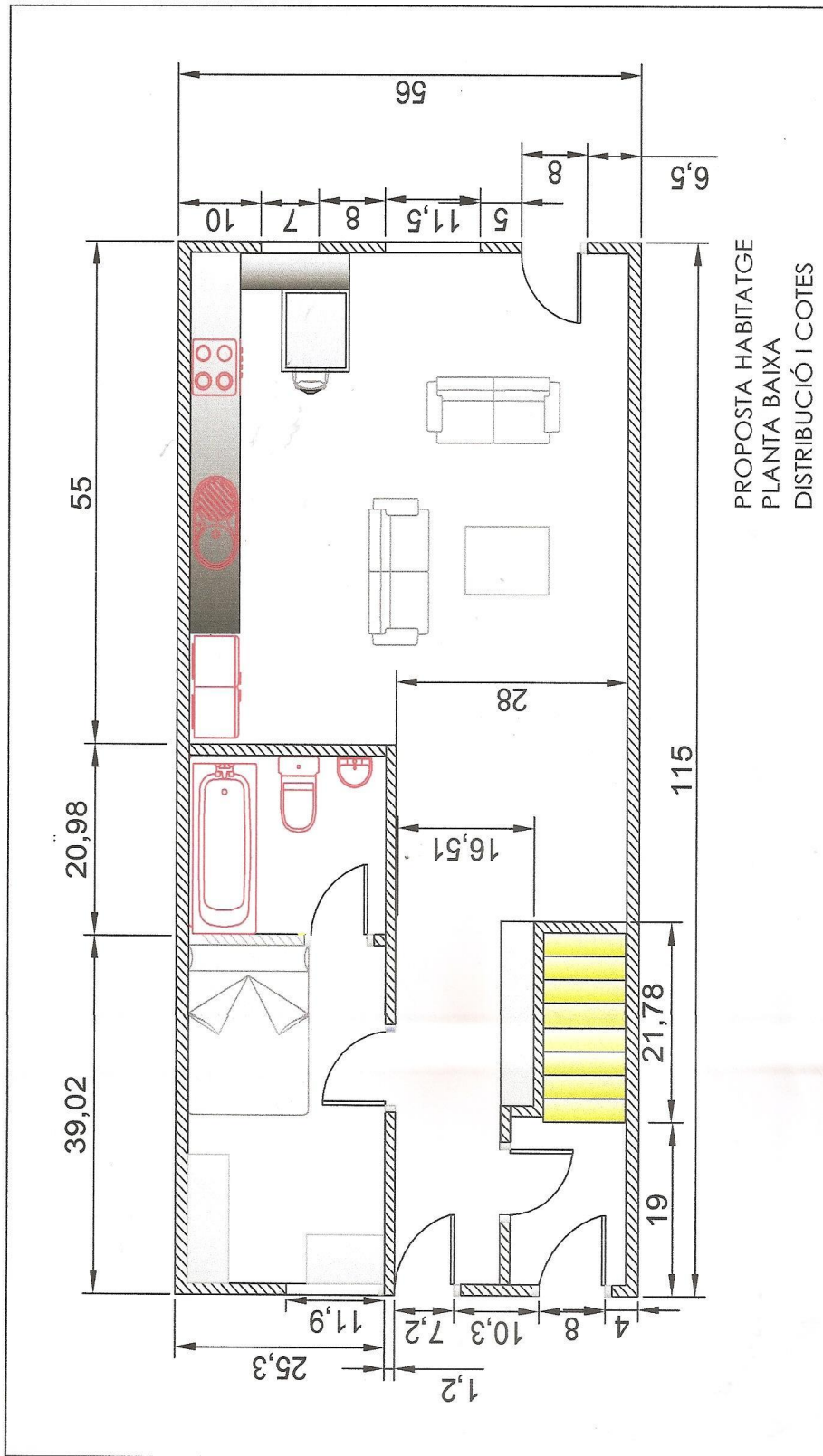
# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE



Proposta 2, captura n3

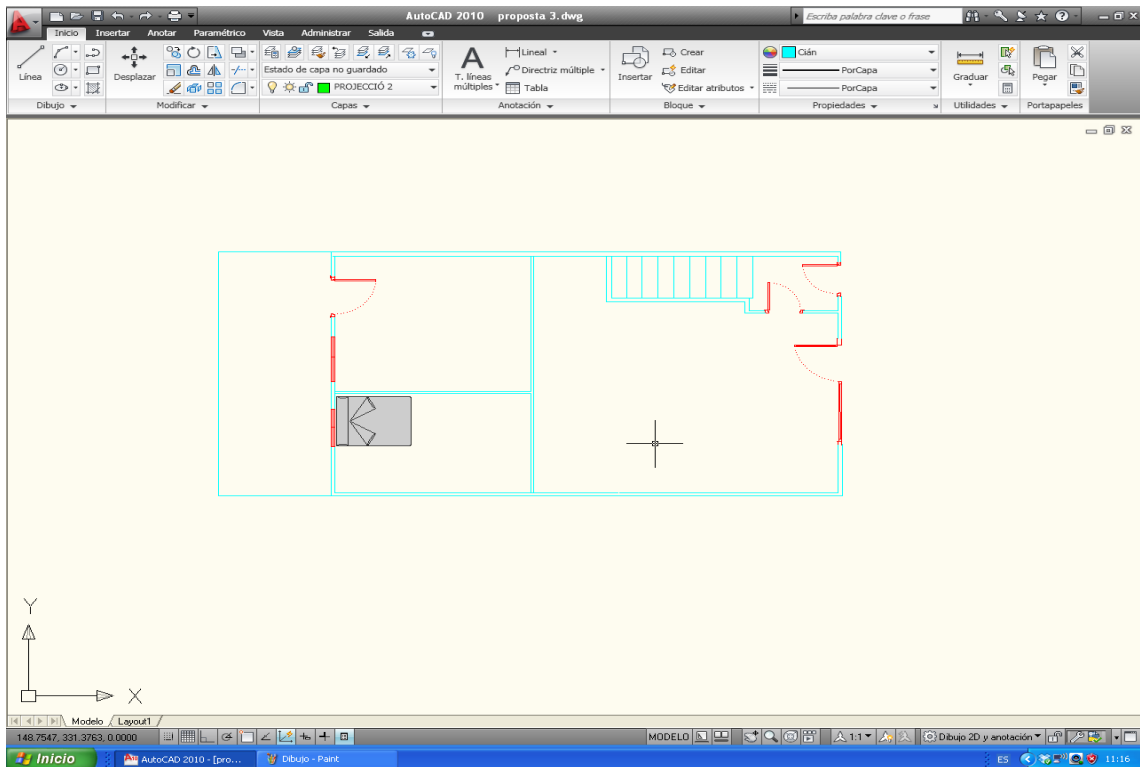


Proposta 2, captura n4

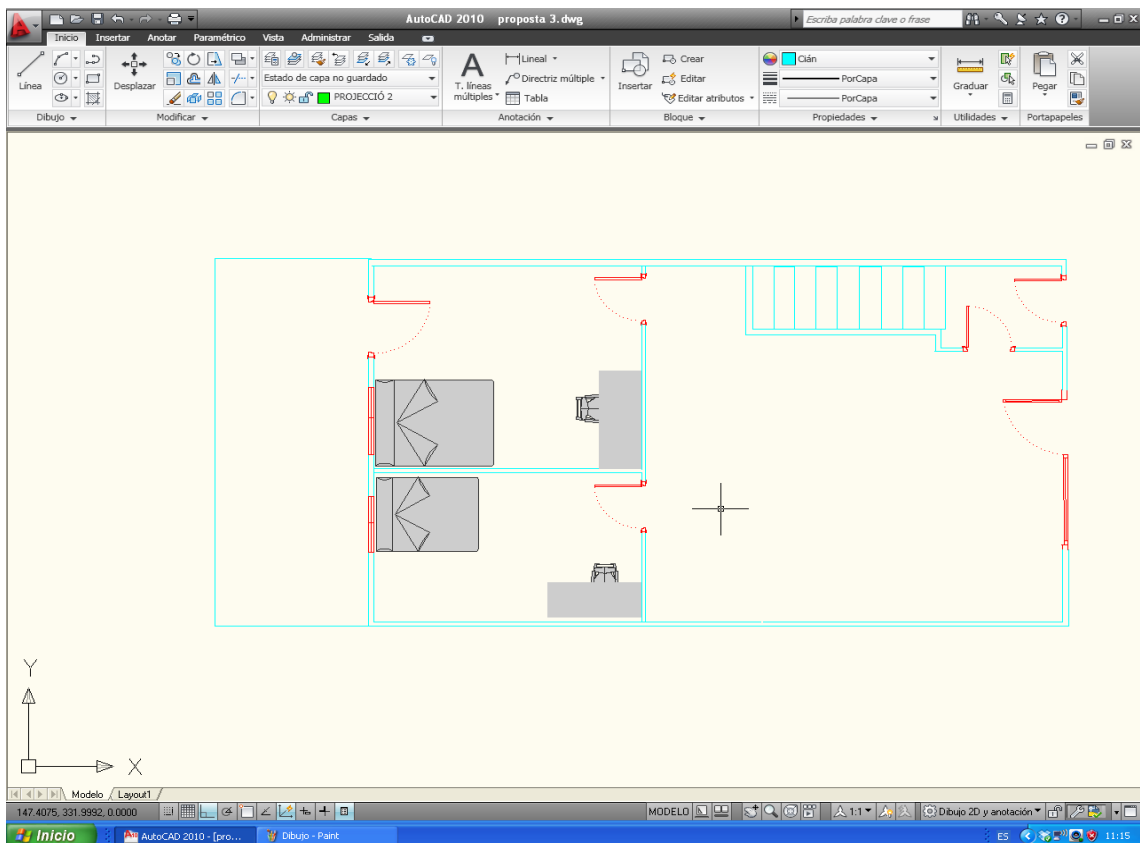


Proposta 2 presentada

# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE



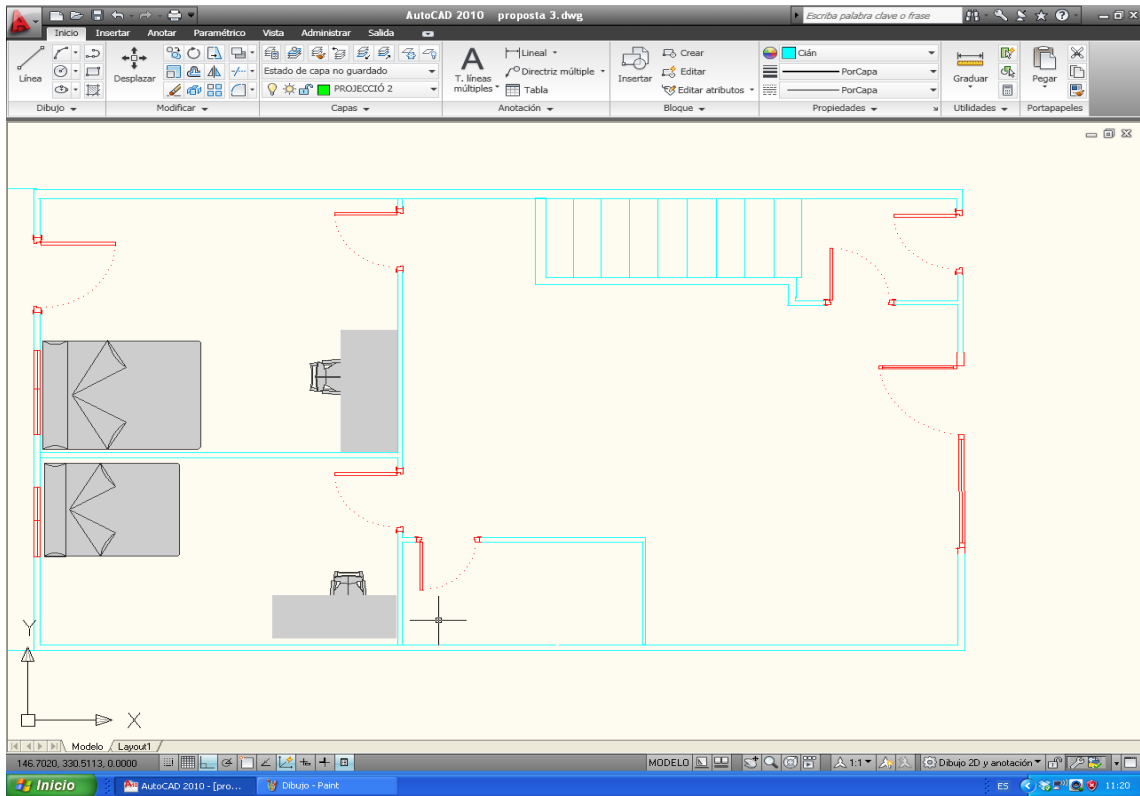
Proposta 3, captura n1



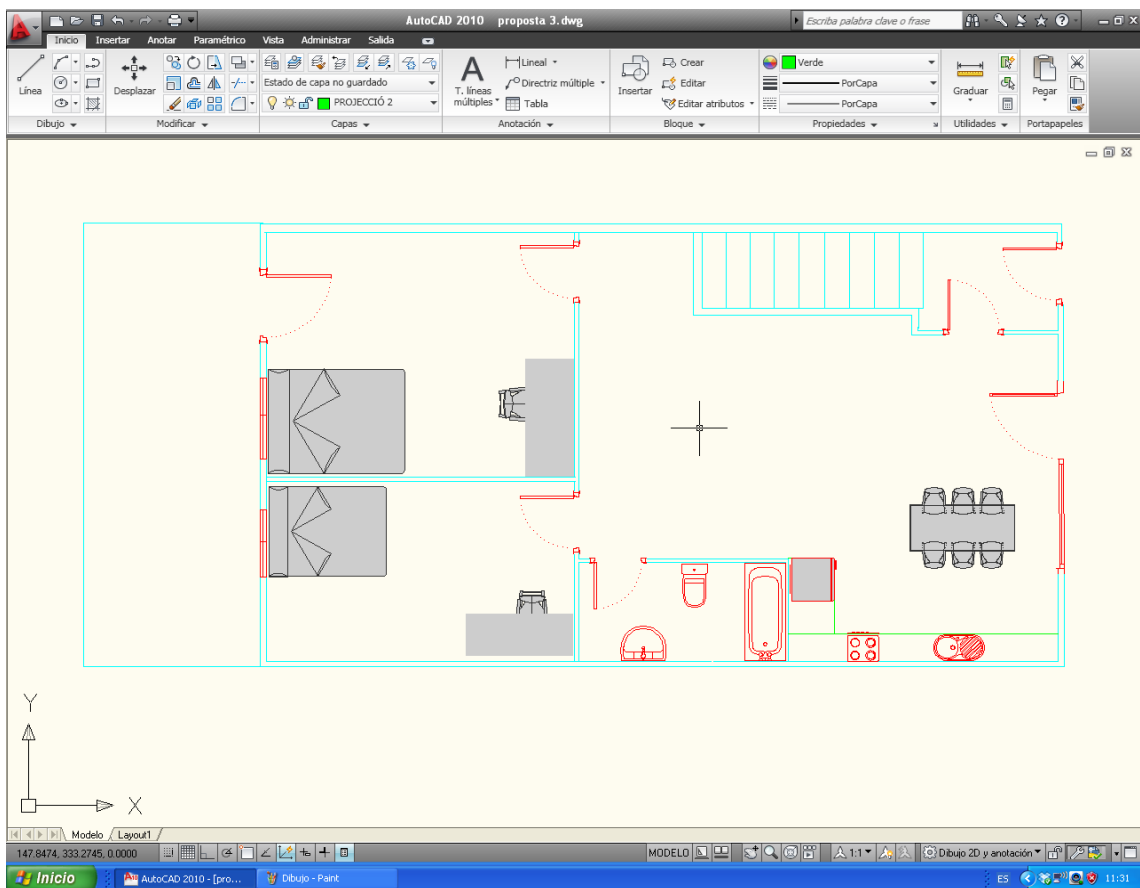
Proposta 3, captura n2



# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE

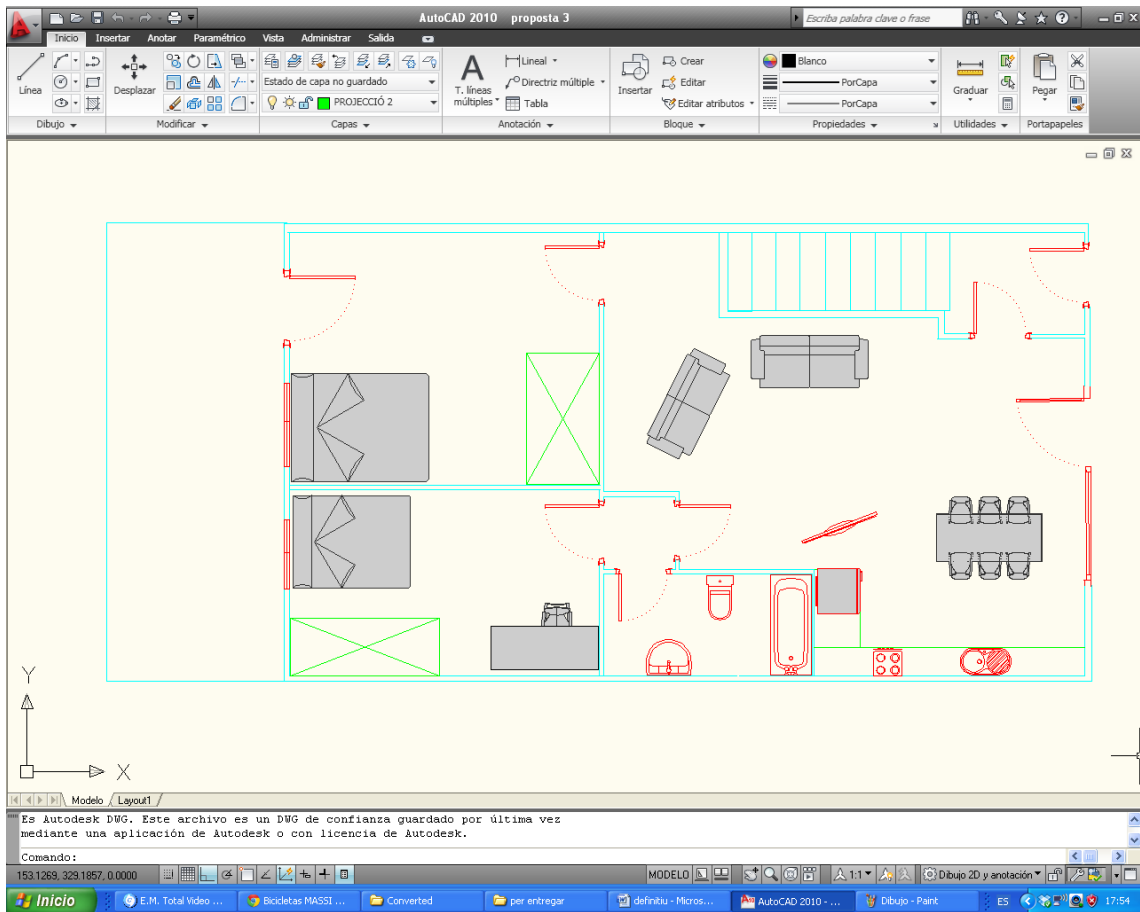


Proposta 3, captura n3



Proposta 3, captura n4

# EL MÓN DEL CAD DISSENY D'UN HABITATGE



Proposta 3 presentada