



## DEMOTEC

Activitat del grau d'edificació. Disseny, modelat i impressió 3D d'un gratacel modular

## Introducció

Durant la pràctica ens convertirem en arquitectes i aixecarem des de zero un gratacel modular fabricat amb impressió 3D. Actualment ja existeixen màquines de fabricació additiva capaces de construir cases, atès que utilitzen una mescla de ciment de assecat ràpid com a matèria primera.

En el nostre cas simularem aquestes màquines amb les nostres impressores 3D de FFF, ja que la tecnologia d'extrusió i els programes per convertir el modelats CAD a moviments de màquina son pràcticament idèntics, salvant la diferència de dimensió i de materials.

## Objectius

L'objectiu d'aquesta pràctica és

- donar a conèixer una noció bàsica de la tecnologia i més concretament de la impressora 3D de FFF (Fused Filament Fabrication).
- aprendre les parts de la màquina i quines funcions realitzen.
- realitzar els nostres propis models en 3D amb el programa en línia
  Tinkercad.
- utilitzar el programari "**CURA**" de llescat per generar els arxius GCODE encarregats de donar les instruccions de moviment a les màquines.
- Imprimir amb la impressora 3D el nostre model.







## Què és una impressora 3D? Estructura física.

La impressora 3D és una màquina capaç de fabricar objectes a partir d'un disseny 3D fet per ordinador. I la nostra és del tipus FFF ("Fused Filament Fabrication" o fabricació per fusió de filament). La fabricació és additiva, com el seu nom indica, és capaç de construir els sòlids tridimensionals a partir de l'addició de material.



Figura 1 - Màquina de fabricació additiva

#### La fabricació per fusió de filament es basa en quatre elements principals:

- un llit d'impressió,
- una bobina de material (plàstic PLA) en forma de filament,
- un capçal d'extrusió
- i una estructura robotitzada amb tres eixos cartesians per posicionar l'extrusor.

La tècnica consisteix a impulsar el filament a través de l'extrusor que el fon i va dipositant a sobre del llit d'impressió de manera molt precisa formant capes. La fabricació amb extrusió de filament és una tecnologia molt flexible que ens permet crear gairebé qualsevol forma però té certs inconvenients com la necessitat de crear estructures de suport per aquelles zones que resten volades de la superfície d'impressió.





### Part 1: Disseny del gratacel

El primer punt de qualsevol projecte és tenir la idea clara del que es vol construir. Per això el primer que s'ha de fer és dissenyar el mòdul de gratacel que es construirà. Com que és un gratacel modular hem de complir una sèrie d'especificacions perquè els mòduls encaixin entre si i es pugui alçar l'edifici.

Als següents fulls hi podem trobar els plànols d'un mòdul base, sense cap tipus d'ornament ni de finestra, simplement son les quatre parets del pis i l'estructura d'encaix entre mòduls. Una vegada dissenyat el mòdul llavors cada un de vosaltres podem adornar-lo com vulgueu.



Figura 2 – Imatges del nostre gratacel





ç

# MÒDUL BÀSIC GRATACEL



Vicerectorat d'Estudiants Escola Politècnica Superior

seras.uib.cat





## ACOBLAMENT DELS MÒDULS



SECCIÓ A-A





### Part 2: Modelatge 3D

#### Pas 1

Obrim el programa **tinkerCAD** que és un programa en línia intuïtiu, fàcil d'utilitzar.

Teniu l'acces directe a l'escritori

#### Pas 2

Una vegada dins pantalla d'inici crearem un nou projecte i entrarem a l'entorn de treball.



Figura 3 - Espai de treball del programa TinkerCAD

#### Pas 3

Per inserir un objecte és tan fàcil com arrossegar la figura des del menú lateral.



Figura 4.– Inserir un objecte al pla de treball del programa TinkerCAD

Vicerectorat d'Estudiants Escola Politècnica Superior





#### Pas 4

Universitat

de les Illes Balears

Per *canviar dimensions d'un objecte*, ho podem fer seleccionant l'objecte i modificant els lliscadors del requadre que es desplega al costat. També ho podem fer estirant els punts blancs i negres que apareixen a damunt la figura.

El nostre mòdul el formarem mitjançant dos blocs (el primer sòlid i l'altre buit). El primer bloc serà un bloc sòlid. de dimensions 30x30x22 mm (heu d'aconseguir aquestes dimensions)en el qual li haurem de fer un buit.

#### Pas 5

Per tal de fer aquest buit construirem un altre bloc que tingui la forma d'aquest (amb unes dimensions 24x24x30 mm). És important seleccionar l'opció de forma **"hueco".** En haver-lo creat el col·locarem dins el primer bloc (sòlid). Aquesta operació es la de **sostreure**.És recomanable que la seva alçada sigui superior.







Figura 5 – Inserim el bloc buit dins el sòlid

#### Pas 6

Seleccionen els dos bloc i cliquem l'icona

d'agrupar:

De manera que obtenim el següent bloc:





Govern de les Illes Balears Conselleria d'Educació i Universitats



Figura 6 – Operació de sostracció

#### Pas 7

Ens queda adjuntar un bloc a la base per tal de que es pugui encaixar amb els altres mòduls. Les dimensions d'aquest seran 23x23x2 mm. En aquest cas seleccionarem l'opció de forma "solido", donat que li adjuntem, no ho sostraiem. **Fusionarem dues figures.** Com abans, els col·locarem, els seleccionarem i, finalment, els agruparem:



Figura 7 – Operació de fusió

#### Pas 8

Des del menú "**Export**" podrem desar el fitxer en format **STL**, tal com es veu a la figura.





	Descargar	Impresión 3D	×
ncluir 💿	El diseño completo Las formas seleccio debes seleccionar a	nadas (primero Ilgún elemento).	
For 3D Pri	int		
	.OBJ	.STL	
For Laser	cutting		
	.SVG		

Figura 8 – Menú d'exportació a format STL, del programa TinkerCAD

## Part 3: Llescat o Slicing

#### Pas 9

Obrirem el programa de llescat **CURA**, per generar un fitxer en format **Gcode**, que no és més que un conjunt d'instruccions que indiquen on s'han de posicionar els motors en cada moment de la impressió

A la finestra de la dreta hi trobarem els ajusts d'impressió en els quals podem escollir

**Print Setup Recommended** i cliquem **generate suport**. A més ajustarem els paràmetres de configuració més importants per a realitzar una impressió 3D(**Layer height i Infill**)







Read the Ultimaker Troubleshooting Guides

Figura 9 – Menú Print Setup, del programa Cura

#### Pas 10

Clicarem el botó **prepare** que guardarà l'arxiu per a la impressora i marcarà el temps

d'impressió. Intentau que el temps no excedeixi a 30 minuts

Pas 11

Guardarem l'arxiu a l'escriptori i seguidament el copiarem dintre la targeta de memòria que insertarem a la impressora.

#### Pas 12

Esperar la impressió de l'objecte