

hibridalab

ARABAKO BERRIKUNTZA IREKI ETA SORMEN
TRANSFERENTZIARAKO ZENTROA

CENTRO DE INNOVACIÓN ABIERTA Y
TRANSFERENCIA CREATIVA DE ÁLAVA

Proyecto Open 3Dbio.

Guía para la producción de la Bioimpresora 3D lowcost y en código abierto realizado en colaboración por Hibridalab, Centro de Innovación Abierta y Transferencia Creativa de Álava, en colaboración con el Centro de Investigación Lascaray

Proyecto de investigación realizado entre 2023-2025 con la financiación de KSI Gune, Konexioak, programa del departamento de Cultura y Política Lingüística del Gobierno Vasco

CONTENIDO

Tabla de contenido

1. Guía de Uso: Diseño de geometría de impresión con BioScaffolds PG V2.0.....	2
A. Configuración del Proyecto y del Sustrato.....	3
B. Diseño de la Geometría del Andamio (Scaffold)	3
C. Parámetros de Impresión y Extrusión	5
D. Generación del Archivo Final	6

Guía de Uso: Diseño de geometría de impresión con BioScaffolds PG V2.0

Esta sección es una guía para el núcleo creativo del proceso. Esta guía es la que, : el diseño de andamios biológicos (scaffolds). El software BioScaffolds PG V2.0 fue elegido específicamente por su interfaz de usuario intuitiva como se puede ver en la imagen 4, que simplifica el diseño de geometrías complejas y la generación de código de impresión compatible.

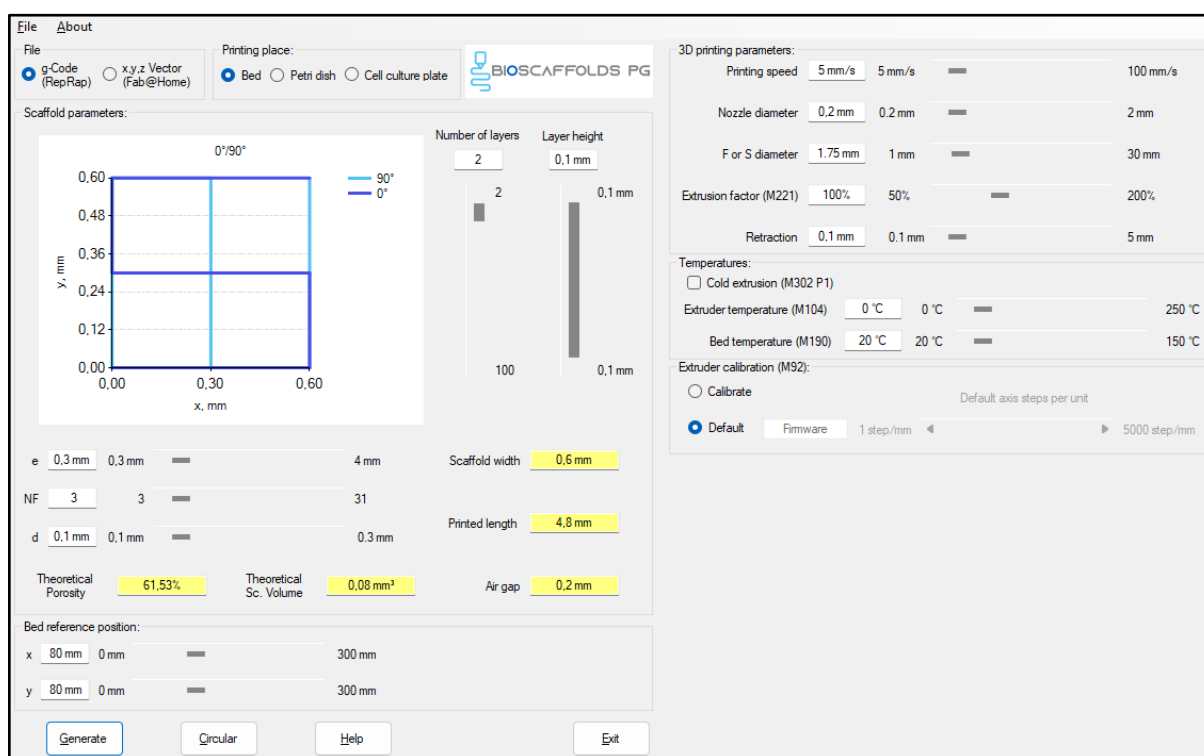


Imagen 4. Interfaz del software BioScaffolds

A diferencia de software genérico como Pronterface utilizado en la fase anterior, si bien es útil para la impresión 3D convencional, no incorpora las variables críticas de la bioimpresión como BioScaffolds PG V2.0, el cual permite incorporar parámetros exactos de Bioimpresión.

1. Configuración del Proyecto y del Sustrato

Antes de proceder con el diseño de la geometría, es necesario configurar los parámetros básicos del archivo de salida, tal como se muestra en la imagen 5.

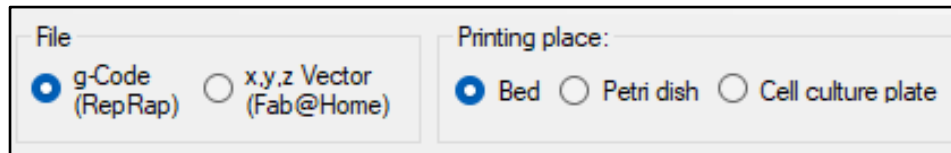


Imagen 5. Parametros iniciales de BioScafflods

- **Modo de Archivo de Salida:** Asegúrese de seleccionar **g-Code (RepRap)**. Este formato es universal y garantiza la compatibilidad con el firmware Marlin de la bioimpresora Open 3DBio.
- **Lugar de Impresión (Printing place):** Elija la superficie sobre la que se imprimirá. Las opciones (**Bed**, **Petri dish**, **Cell culture plate**) ajustan automáticamente el origen de coordenadas para adaptarse al sustrato de su experimento.

2. Diseño de la Geometría del Andamio (Scaffold)

La imagen 5 muestra la sección "Scaffold parameters" que es donde se define la arquitectura de la estructura.

En este programa encontramos dos tipos de geometría: circular y cuadrada, las cuales se parametrizan con características propias mostradas a continuación, pero para el caso de uso de este desarrollo trabajaremos únicamente con la geometría cuadrada.

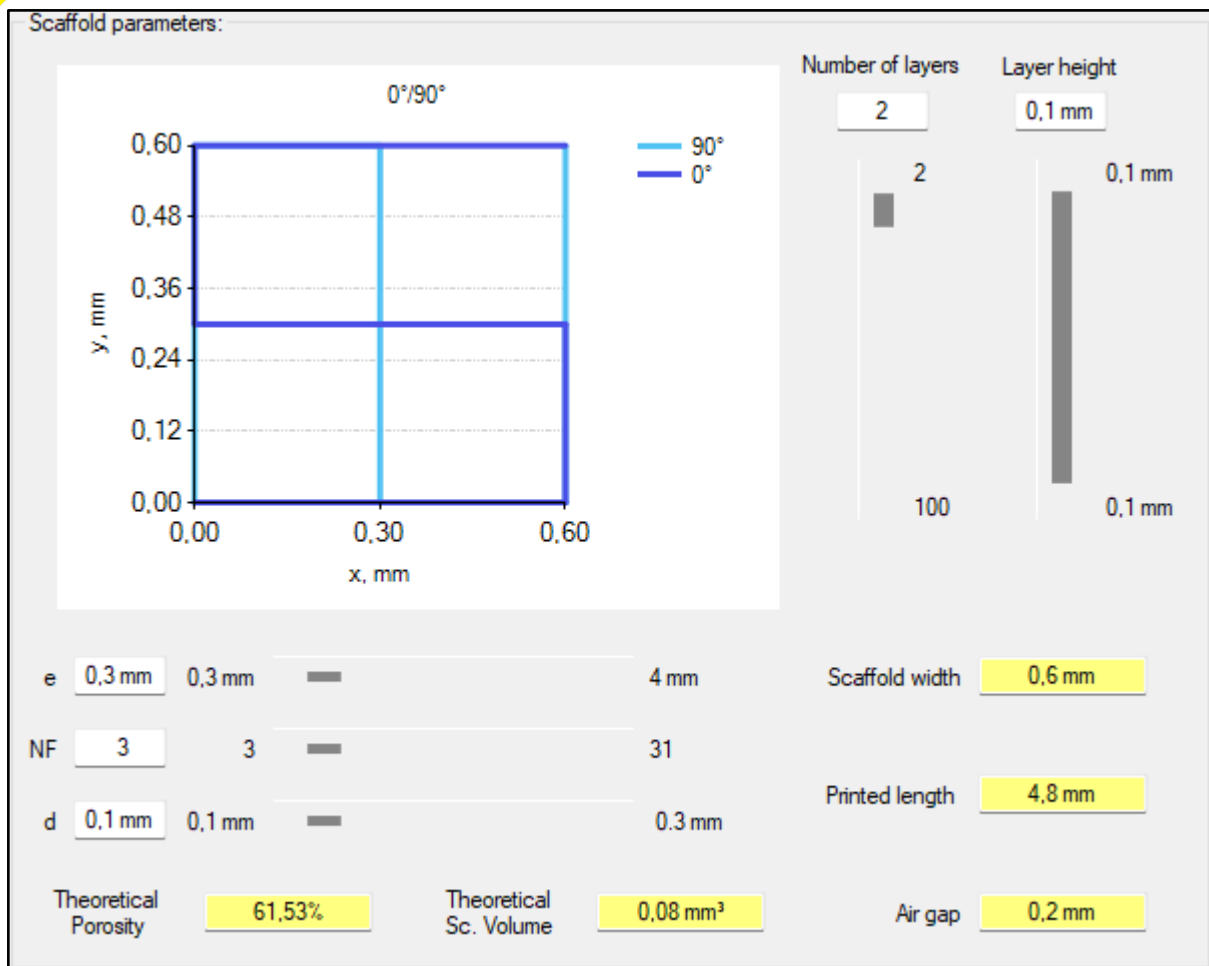


Imagen 5. Sección Scaffold Parameters del software BioScafflods

- **Dimensiones (X, Y):** En la pantalla donde se observa la geometría se define la longitud y la anchura del andamio en milímetros, esta dimensión se ajusta automáticamente con la modificación de los siguientes parámetros.
- **Altura (Number of layers y Layer height):** La altura total del andamio es el resultado de multiplicar el número de capas por la altura de cada capa. Estos valores controlan el espesor final de la estructura.
- **Estructura Interna (e, NF, d):** Estos tres parámetros son cruciales para controlar la microarquitectura. Definen el ancho del filamento (e), el número de filamentos paralelos por capa (NF) y la distancia entre ellos (d). Su control preciso es de vital importancia, ya que la porosidad resultante impacta directamente en la viabilidad celular, la difusión de nutrientes y la migración de las células dentro del andamio

impreso. El cálculo automático de "Theoretical Porosity" proporciona una retroalimentación instantánea de sus ajustes.

3. Parámetros de Impresión y Extrusión

En el panel que muestra la imagen 6, se configuran los ajustes críticos que se incluirán en el archivo G-code.

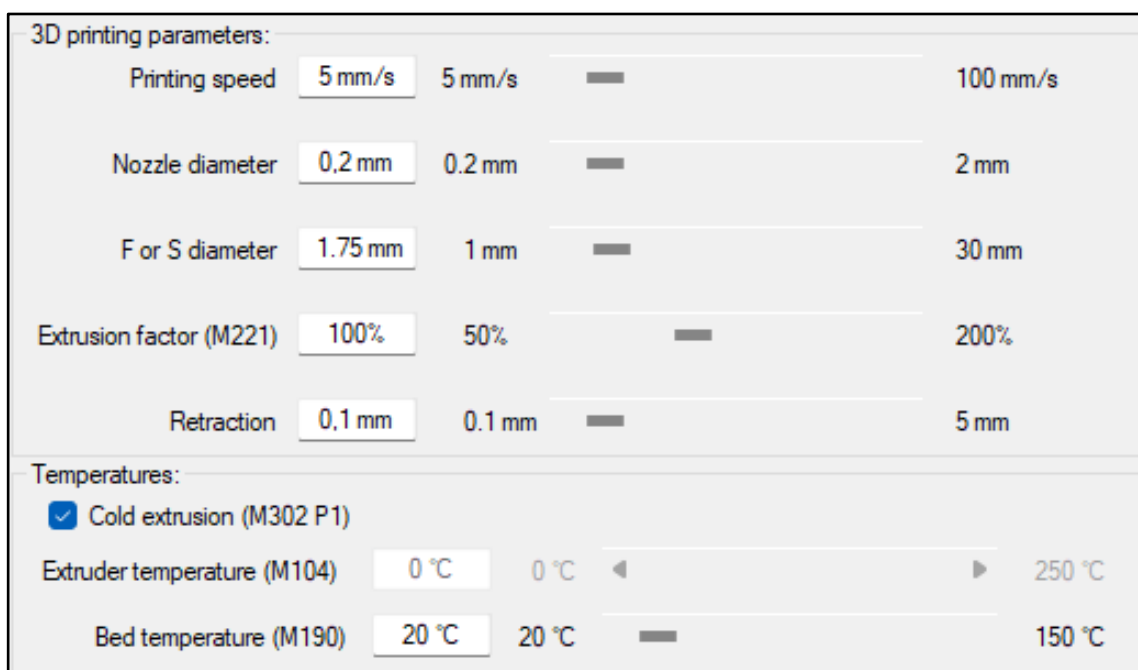


Imagen 6. Sección 3D printing parameters del software BioScafflods

- **Velocidad (*Printing speed*):** Se recomienda comenzar con velocidades de impresión bajas (ej. 5-20 mm/s) para asegurar una deposición más uniforme y precisa del biomaterial.
- **Parámetros de la Boquilla (*Nozzle diameter*):** Introduce el diámetro físico real de la aguja que está utilizando en el extrusor. Este valor es fundamental para que el software calcule correctamente el flujo de material.
- **Control de Temperatura:** Para la impresión con hidrogeles, es **esencial** marcar la casilla **Cold extrusion (M302 P1)**. Adicionalmente, establezca la temperatura del extrusor (**Extruder temperature**) en **0°C** y la de la cama (**Bed temperature**) en **20°C** para evitar conflictos con el firmware.

4. Generación del Archivo Final

Una vez que todos los parámetros geométricos y de impresión han sido configurados, es importante establecer la referencia a 20mm en los ejes X e Y como se observa en la imagen 7, que será el punto de origen de la impresión.

Posteriormente haga clic en el botón **Generate**. El software creará un archivo G-Code con todas sus especificaciones. Este archivo está listo para ser cargado en la impresora mediante un pendrive.



Imagen 7. Sección Bed reference del software BioScafflods

La combinación de un diseño de hardware y un flujo de software simplificado capacita a los creadores para un nuevo nivel de exploración en la bio fabricación.