



ING. MECATRÓNICA

**Tesis previa a la obtención del título de
Ingeniero en Mecatrónica.**

Autor: Páez Barriga, Ian Andrés

Tutor: Quito Carrión, Angélica Verónica

DISEÑO Y SIMULACIÓN PARA UNA IMPRESORA 3D CONVERTIBLE A
CORTADORA LASER DE 1X1X1M

DESIGN AND SIMULATION FOR A 1×1×1M CONVERTIBLE 3D PRINTER –
LASER CUTTER

Quito-2026

Resumen

El avance de la Industria 4.0 promovió la integración de múltiples procesos de fabricación en sistemas híbridos, mejorando su flexibilidad, eficiencia y funcionalidad. Este artículo presenta el diseño y la simulación de una máquina convertible a gran escala (1×1×1 m) capaz de funcionar tanto como impresora 3D como cortadora láser. Este diseño sigue la metodología mecatrónica VDI 2206 para permitir un proceso de desarrollo estructurado e iterativo en diferentes ámbitos de diseño. El sistema se divide en subsistemas, que incluyen ejes de movimiento, intercambio de herramientas, plataformas de impresión y corte por láser, nivelación de la plataforma y soporte estructural, que posteriormente se integran en una arquitectura unificada. Se realizaron simulaciones de tensión mecánica en la plataforma de impresión para evaluar la deformación en condiciones de carga máxima, mientras que se realizaron simulaciones térmicas para validar el rendimiento de calentamiento de la almohadilla de silicona para materiales típicos de impresión 3D, como PLA y PETG. Los resultados de la simulación demuestran que el diseño propuesto satisface los requisitos de precisión (alrededor de 0,04 mm) y térmicos ($60\text{ °C} < T < 100\text{ °C}$), al tiempo que mantiene los límites de seguridad operativa. Los resultados confirman la viabilidad de la máquina híbrida propuesta y sientan las bases para su futuro desarrollo y aplicación física.

Palabras clave: Cortadora Laser, Gran escala, Impresora 3D.

Abstract

The advancement of Industry 4.0 promoted the integration of multiple manufacturing processes into hybrid systems, improving their flexibility, efficiency, and functionality. This paper presents the design and simulation of a large-scale (1×1×1 m) convertible machine capable of operating as both a 3D printer and a laser cutter. This design follows the VDI 2206 mechatronic methodology to enable a structured and iterative development process across different design domains. The system is divided into subsystems, including motion axes, tool exchange, printing and laser cutting beds, bed levelling, and structural support, which are later integrated into a unified architecture. Mechanical stress simulations were conducted on the printing bed to evaluate deformation under maximum load conditions, while thermal simulations were performed to validate the heating performance of the silicon pad for typical 3D printing materials such as PLA and PETG. Simulation results demonstrate that the proposed design satisfies precision (around 0.04mm) and thermal requirements ($60^{\circ}\text{C} < T < 100^{\circ}\text{C}$) while maintaining operational safety limits. The outcomes confirm the feasibility of the proposed hybrid machine and provide a foundation for future development and physical implementation.

Keywords: Large-scale, Laser cutter, 3D printer.