
ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Introducción general	2
1.2.	Estado del arte	2
1.2.1.	Impresión 3D	2
1.2.2.	Brazos robóticos	7
1.2.3.	Transmisiones de potencia	8
1.2.4.	Actuadores	9
1.3.	Trabajos previos	9
1.4.	Objetivos	13
1.4.1.	Objetivo general	13
1.4.2.	Objetivos específicos	13
1.5.	Alcances	14
1.6.	Limitaciones	14
1.7.	Metodología	14
1.8.	Espacios, materiales y softwares utilizados	15
2.	CAPÍTULO 2: DISEÑO Y PREPARACIÓN DEL SISTEMA	16
2.1.	Método de despeje de volumen de impresión	17
2.2.	Elección de componentes	17
2.2.1.	Análisis Impresora 3D	18
2.2.2.	Análisis Brazo robótico	19
2.3.	Impresora 3D	21
2.4.	Brazo Robótico	23
2.4.1.	Modificaciones a Moveo	23
2.4.2.	Componentes	25
2.5.	Cinemática del brazo robótico	26
2.6.	Ensamble sistema	30

3.	CAPÍTULO 3: CONEXIONES Y PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA	31
3.1.	Conexiones	32
3.2.	Control del sistema	35
3.3.	Programación impresora 3D	35
3.3.1.	Impresiones anidadas	35
3.3.2.	Modificaciones G-code Slicer	36
3.3.3.	Diseños 3D	38
3.3.4.	Creación de fichero anidado	39
3.4.	Programación brazo robótico	39
3.4.1.	Verificación de señales	39
3.4.2.	Movimiento de motores	39
3.4.3.	Código Final	40
4.	CAPÍTULO 4: RESULTADOS EXPERIMENTALES	42
4.1.	Secuencia de creación archivo anidado	43
4.2.	Secuencia de comprobaciones	43
4.3.	Secuencia de movimiento brazo	44
4.4.	Extracción de la cama de impresión y verificación de soportes de anclajes	45
4.5.	Trabajo del sistema final	46
5.	CONCLUSIONES	48
5.1.	Sumario	48
5.2.	Conclusiones	48
5.3.	Proyecciones	49
6.	BIBLIOGRAFÍA	50
7.	ANEXOS	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistemas de transmisión.....	9
Tabla 2: Eficiencia normada de transmisión de potencia	9
Tabla 3: Análisis de importancia relativa para impresora 3D	18
Tabla 4: Opciones de impresoras 3D.....	19
Tabla 5: Matriz de puntajes y ponderaciones para impresoras 3D	19
Tabla 6: Análisis de importancia relativa para brazo robótico.....	20
Tabla 7: Opciones de brazo robótico	21
Tabla 8: Matriz de puntaje y ponderaciones brazo robótico	21
Tabla 9: Valores de Denavit-Hatenberg	27
Tabla 10: Descripción diseños de impresión.....	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ejemplos de impresoras 3D.....	3
Ilustración 2: Componentes generales de impresora 3D.....	3
Ilustración 3: Partes principales de una impresora 3D	4
Ilustración 4: Proceso de impresión 3D	6
Ilustración 5: Fundición de filamento.	6
Ilustración 6:Relación brazo robótico y brazo humano	7
Ilustración 7: Tipos de articulaciones y configuraciones brazo robótico	8
Ilustración 8: Impresora con cama giratoria	10
Ilustración 9: Cabezal de impresora golpea impresión	11
Ilustración 10: Muralla golpea impresiones.....	11
Ilustración 11: Barra golpeadora con servomotor	12
Ilustración 12: Proceso de extracción - SAAM	12
Ilustración 13: Proyecto Skywalker	13
Ilustración 14: Prusa mini, original y modificaciones.....	22
Ilustración 15: Representación del uso de las modificaciones	22
Ilustración 16: Brazo robótico de 4 GDL.....	23
Ilustración 17: Articulación 3-4 modificación.....	24
Ilustración 18: Efector final brazo robótico.....	25
Ilustración 19: Ensamble brazo robótico	26
Ilustración 20: Vista lateral brazo y largo eslabones.....	27
Ilustración 21: Representaciones geométricas brazo	29
Ilustración 22: Ensamble sistema.....	30
Ilustración 23: Fin de carrera montado en eje X impresora	32
Ilustración 24: Conexiones display impresora 3D	33
Ilustración 25: Conexiones drivers a motores y Arduino	33
Ilustración 26: Fuente de alimentación.....	34
Ilustración 27: Diagrama de conexiones	35
Ilustración 28: Estructura de archivo G-code de impresiones anidadas.....	36

Contenidos

Ilustración 29: Código G personalizado en Prusa Slicer	37
Ilustración 30: Objetos 3D para pruebas del sistema	38
Ilustración 31: Rutina de movimiento brazo	41
Ilustración 32: Secuencia creación G-code Anidado	43
Ilustración 33: Secuencia de comprobación de señales	44
Ilustración 34: Movimientos brazo robótico	45
Ilustración 35: Extracción de la cama de impresión	46
Ilustración 36: Fin del proceso de impresión anidado	47