

Tabla de contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Alcances	3
2. Marco teórico	5
2.1. Robot SCARA	5
2.1.1. Modelo Cinemático	7
2.2. Modelo dinámico	11
2.2.1. Modelo dinámico fenomenológico	11
2.2.2. Robotic Operative System	17
2.3. Control	19
3. Hardware	28
3.1. Motores eléctricos	28
3.1.1. Motor de escobillas	28
3.1.2. BLDC: Motor dc sin escobillas	30
3.1.3. Stepper motor	33
3.2. Encoders	34
4. Metodología	38
4.1. Metodología utilizada	38

4.1.1. Metodología original, no utilizada	39
5. Elección de componentes	43
5.1. Motores	43
5.2. Encoder	45
5.3. Computador y otros circuitos integrados	46
5.4. Fuentes de poder	47
5.5. Printed Circuit Boards's	49
5.6. Caja Eléctrica y protecciones	58
5.7. Cables	60
5.8. Diagrama de conexión	63
6. Programación	65
6.1. Dispositivos I2C	66
6.2. Configuración Odrive	66
6.3. Lectura de Encoders	67
6.4. Sensores fin de carrera y parada de emergencia	69
6.5. Monitoreo de temperatura	70
6.6. Operación del brazo	71
6.7. comentarios finales y trabajo futuro	73
7. Pruebas y resultados	76
7.1. Metodología de simulación	76
7.1.1. Trayectoria	78
7.1.2. Afinación de PID	79
8. Conclusiones	87
Anexos	90
A . Generación de URDF	90

B . Simulaciones modelo fenomenológico	101
C . Protocolos de comunicación	103
C .1. I2C	103
C .2. SPI	104
Bibliografía	107