

Tabla de Contenido

Índice de Tablas	v
Índice de Ilustraciones	vi
1. Introducción	1
1.1. Identificación y Formulación del Problema	1
1.2. Objetivos del Trabajo de Título	2
1.3. Contenido del documento	3
2. Marco Teórico	4
2.1. Nanosatélites y CubeSats	4
2.2. Principio de medición de la radiación	5
2.2.1. Amplificador de carga	7
2.2.2. Amplificador No Inversor	8
2.3. Protocolo de comunicación I2C	10
2.3.1. Definiciones del protocolo	10
2.3.2. Funcionamiento del algoritmo	12
2.3.3. Clock stretching	13
3. Estado del Arte	14
3.1. BurstCube	14
3.2. A Review of Requirements for Gamma Radiation Detection in Space Using CubeSats	15
4. Diseño del instrumento	16
4.1. Circuito Analógico	17
4.1.1. Simulación del circuito analógico	17
5. Implementación del instrumento	25
5.1. Construcción del hardware	25
5.1.1. Placa PCB	25
5.1.2. Etapas del circuito	26
5.2. Procesamiento digital	30
5.2.1. Contador I2C	30
5.2.2. Driver I2C para Raspberry Pi Zero Wireless	33

6. Pruebas realizadas y resultados	36
6.1. Pruebas sin el sensor	36
6.1.1. Resultados etapa amplificación	37
6.1.2. Resultados etapa comparación	38
6.1.3. Resultados procesamiento digital	41
7. Discusión y Análisis	42
7.1. Simulación vs Implementación Real	42
7.2. Análisis de los resultados	43
7.3. Trabajo Futuro	44
7.3.1. Pruebas con fuente de radiación	44
7.3.2. Detector Gamma	44
8. Conclusión y trabajos futuros	46
8.1. Conclusión	46
Bibliografía	48
ANEXOS	50
Anexo A	50
A1. Esquemáticos del sistema completo	50
Anexo B	52
B1. Código PIC16F877A	52
B2. Código Driver I2C	57
Anexo C	58
C1. Trama I2C Contador	58
Anexo D	59
D1. Tablas de componentes	59