

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	V
Índice de Tablas	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
1. Introducción	1
1.1. Problema	1
1.2. Estado actual	2
1.3. Objetivo	3
1.4. Vías de solución	4
1.5. Limitaciones	5
2. Redes inalámbricas	7
2.1. Red de sensores inalámbricos	7
2.2. Comunicación inalámbrica	8
2.3. Dispositivos	10
2.4. Configuraciones de red	12
3. Materiales y Métodos	14
3.1. PICDEM Z	14
3.2. Herramientas de desarrollo	17
3.3. Manejo de sensores	18
3.3.1. Temperatura	18
3.3.2. Humedad relativa	19

3.4. Uso de energía	20
3.5. Implementación de la red	21
3.6. Software de control de los dispositivos	22
3.6.1. Creación de una red	24
3.6.2. Ingreso y abandono de una red	26
3.6.3. Reconexión	29
3.6.4. Transmisión de datos	29
3.7. Captura de datos	30
4. Resultados	33
5. Conclusiones y Trabajo futuro	37
Glosario	40
Bibliografía	42
Anexos	
A: ZigBee	47
A.1. IEEE 802.15.4	47
A.2. Especificación ZigBee	49
A.2.1. Principales primitivas del protocolo ZigBee	51
B: Configuración del entorno de programación para PIC	52
C: PICDEM Z	53
C.1. PIC18lf4620	53
C.2. Conversor análogo/digital.	54
C.3. CC2420	55
D: Sensores	57
D.1. Sensor de temperatura	57
D.2. Sensor de humedad relativa	59
E: Stack de programación ZigBee	60

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
2.1. Esquema de capas del protocolo ZigBee junto con el modelo OSI de ISO.	10
2.2. Topologías soportadas por ZigBee.	13
3.1. Kit de desarrollo PicdemZ.	15
3.2. Conexión CC2420 con el Microprocesador.	16
3.3. Conexión PC-ICD2-Tarjeta.	18
3.4. Diagrama de actividad del software de control del dispositivo COORD.	23
3.5. Diagrama de actividad del software de control del dispositivo RFD.	24
3.6. Diagrama de actividad de las rutinas de ingreso a una red.	28
3.7. Software de control de la red.	32
4.1. Ambiente de prueba de los dispositivos.	34
4.2. Prueba de distancia de los dispositivos.	36
C.1. Pinout PIC18F4620.	53
C.2. Transmisor-Emisor ZigBee CC2420.	56
D.1. Sensor de temperatura TC77.	57
D.2. Conexión sensor-microcontrolador.	58
D.3. Sensor de humedad relativa.	59

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
2.1. Cuadro comparativo de tecnologías inalámbricas.	8
2.2. Tipos de dispositivos definidos por el protocolo ZigBee.	11
3.1. Funcionalidades dispositivo COORD.	21
3.2. Funcionalidades dispositivo RFD.	21
3.3. Parámetros para la creación de una red.	25
3.4. Parámetros para el ingreso a una red.	27
A.1. Principales primitivas del protocolo ZigBee.	51