

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABLAS	vi
LISTA DE ACRÓNIMOS	vii
RESUM	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xiii
MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS DE LA TESIS	1
1.1 OBJETIVOS DE LA TESIS	4
1.2 CONTRIBUCIONES	4
1.3 CONTENIDO DE LA TESIS	5
REVISIÓN DEL ESTADO ACTUAL EN REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES Y ACTUADORES	7
2.1 APLICACIONES DE LAS REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES Y ACTUADORES	7
2.1.1 Aplicaciones en el sector salud	8
2.1.2 Aplicaciones en el sector medioambiental	10
2.1.3 Aplicaciones en el sector agrícola	12
2.1.4 Aplicaciones en el sector industrial	13
2.1.5 Clasificación de las aplicaciones	13
2.2 ARQUITECTURA DE LOS NODOS DE WSN	16
2.3 PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES PARA WSN	19
2.3.1 Protocolos de control de acceso al medio (MAC)	20
2.3.1.1 Estándar de comunicación IEEE 802.15.4	23
2.3.2 Algoritmos de encaminamiento	26
2.4 ALGORITMOS DE PLANIFICACIÓN DE TAREAS Y MENSAJES	28
2.5 ESCALADO DINÁMICO DE VOLTAJE	30
2.6 METODOLOGÍAS DE DISEÑO DE REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES Y ACTUADORES	31
2.7 CONCLUSIONES	34

ARQUITECTURA DE LOS NODOS	35
3.1 ARQUITECTURA PROPUESTA PARA LOS NODOS	35
3.2 ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS DE CÓMPUTO EN UN CASO PARA LA DETECCIÓN DE ARRITMIAS	37
3.3 SELECCIÓN DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIONES	39
VALIDACIÓN DEL DISEÑO	43
4.1 NOTACIÓN Y MODELO DEL SISTEMA	43
4.2 ANÁLISIS DE PLANIFICABILIDAD EXTREMO-EXTREMO PARA WSAN CON DISTANCIA ENTRE NODOS ACOTADA A UN ÚNICO SALTO	44
4.2.1 Caso de estudio: NCS con distancia entre nodos acotada a un único salto	46
4.3 ANÁLISIS DE PLANIFICABILIDAD EXTREMO-EXTREMO PARA WSAN MULTISALTO	54
4.4 VALIDACIÓN DE PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y DE COMPORTAMIENTO EN WSAN	56
4.4.1 Componentes	56
4.4.2 Validación de propiedades estructurales y de comportamiento del diseño	57
4.4.3 Representación de componentes en CPN	59
METODOLOGIA DE DISEÑO DE WSAN	65
5.1 FUNCIONES DE COSTO	68
PRUEBAS Y VALIDACIÓN	71
6.1 CASO DE ESTUDIO: WSAN CON DISTANCIA ENTRE NODOS ACOTADA A UN ÚNICO SALTO	71
6.1.1 Consideraciones del sistema de detección de fallos	72
6.1.2 Consideraciones del NCS	73
6.1.3 Búsqueda del modo de funcionamiento óptimo	73
6.1.4 Resultados de simulación	81
6.1.5 Modelado y validación empleando CPN	84
6.2 CASO DE ESTUDIO 3: WSAN CON COMUNICACIÓN MULTISALTO	87
6.2.1 Consideraciones generales.....	87
6.2.2 Búsqueda del modo de funcionamiento óptimo	89
6.2.3 Resultados de simulación	91

6.3 CONCLUSIONES.....	94
VERIFICACIÓN EXPERIMENTAL	95
CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	103
8.1 CONCLUSIONES.....	103
8.2 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	105
BIBLIOGRAFÍA	106

