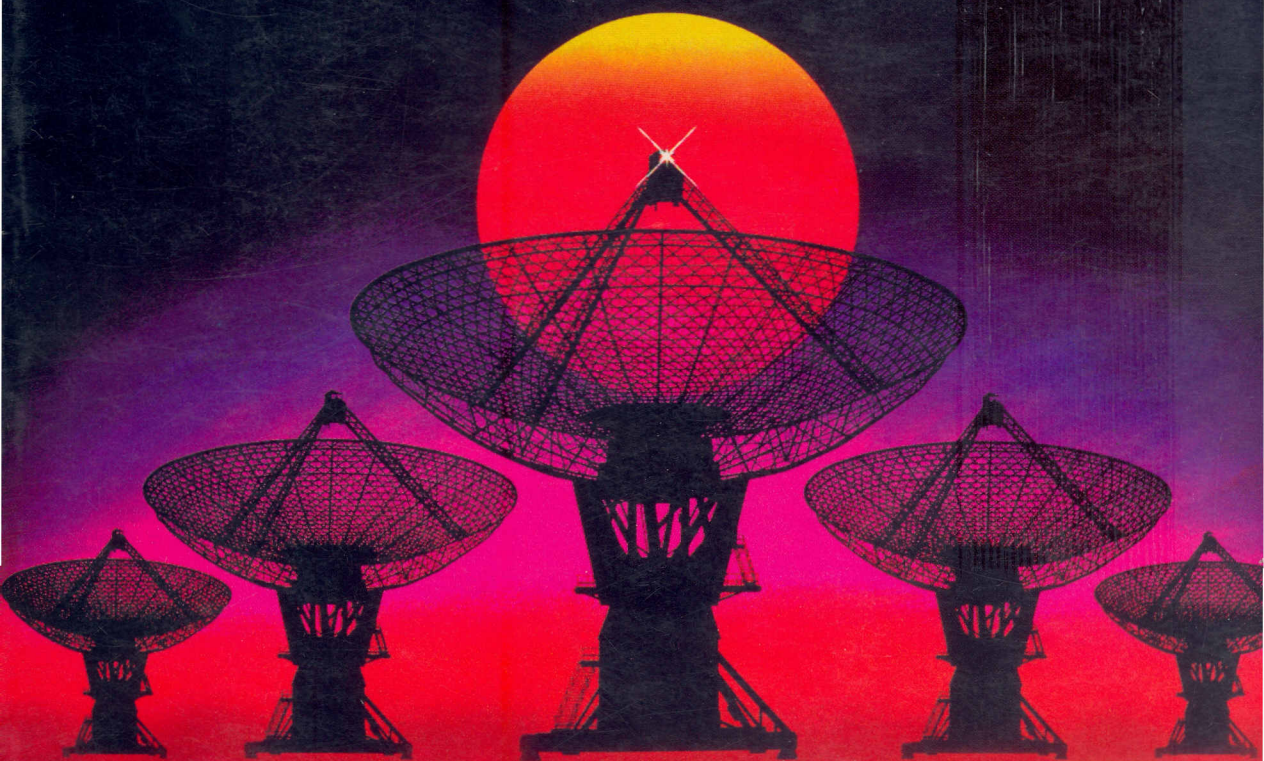

Compatibilidad electromagnética

de los sistemas de radiocomunicación

Hildeberto Jardón Aguilar



 Alfaomega



Contenido

PREFACIO

1. INTRODUCCION A LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION

1.1 Aspectos generales	2
1.2 Compatibilidad electromagnética para los sistemas de radiocomunicación.	3
1.3 Equipos susceptibles a las interferencias electromagnéticas	7
1.4 Aplicaciones para la compatibilidad electromagnética	7
1.5 Sistemas de radiocomunicación	15
1.6 Características de los elementos que componen un sistema de radiocomunicación	18
Características de las antenas para el análisis de la compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación	20
Aspectos de propagación para el análisis de la compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación	23

2. ANALISIS DE LAS INTERFERENCIAS ELECTROMAGNETICAS DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION

2.1 Introducción	26
Variables de entrada para el análisis de compatibilidad electromagnética de sistemas de radiocomunicación	28
2.2 Análisis de compatibilidad electromagnética entre una fuente interferente y un receptor potencialmente interferido	29
2.3 Análisis de amplitud	31
2.4 Análisis frecuencial	34
2.5 Análisis detallado de la compatibilidad electromagnética de sistemas de radiocomunicación	39

3. CARACTERISTICAS DE LOS TRANSMISORES PARA EL ANALISIS DE LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION

3.1 Introducción	42
3.2 Ancho de banda de la emisión fundamental	45

3.3	Emisiones de componentes indeseables relacionadas armónicamente	49
3.4	Emisiones relacionadas armónicamente a una frecuencia diferente de la portadora	52
3.5	Emisiones no relacionadas armónicamente	52
3.6	Intermodulación de transmisores	53
4.	CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LOS RECEPTORES PARA EL ANALISIS DE LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION	
4.1	Introducción	60
4.2	Definiciones de las interferencias relativas al canal de sintonía	61
4.3	Modelos de susceptibilidad para radiorreceptores	65
4.3.1	Modelos del umbral de susceptibilidad para disturbios con frecuencias en la banda cocal de los receptores	66
4.4	Modelos de la susceptibilidad de los receptores para interferencias en el canal adyacente	68
4.5	Modelo generalizado para el rechazo de disturbios en el canal adyacente	71
4.6	Efectos no lineales creados por señales interferentes del canal adyacente	72
5.	CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LAS ANTENAS PARA EL ANALISIS DE LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION	
5.1	Introducción	76
5.2	Aspectos generales de interés de las antenas para el diseño de la compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación	76
5.3	Representación de la radiación de campo lejano para el análisis de la compatibilidad electromagnética	80
5.4	Tipos generalizados de antenas para el diseño de compatibilidad electromagnética	82
5.5	Influencia del lugar de colocación de la antena.	83
5.6	Región intencional de radiación	84
5.7	Ganancia de la antena fuera del intervalo de frecuencias de diseño	85
5.8	Características de ganancia de las antenas como función de la polarización para el diseño de la compatibilidad electromagnética	88
5.9	Características de radiación de las antenas para la región no intencional para propósitos de diseño de la compatibilidad electromagnética	89
5.10	Determinación de la aplicabilidad de las regiones de las antenas para el diseño de la compatibilidad electromagnética.	89
	Antena del transmisor	90
	Antena receptora	91
5.11	Modelo del campo cercano de antenas para el análisis de interferencia electromagnética	94
5.12	Criterios para determinar la distancia de transición entre las regiones de campo cercano y campo lejano	94
5.13	Dependencia de la ganancia en función del tiempo para propósitos del diseño de la compatibilidad electromagnética	97

6. ELEMENTOS DE LA PROPAGACION DE ONDAS ELECTROMAGNETICAS RELACIONADOS CON LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA Y DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION

6.1	Introducción	100
6.2	Criterios de selección de los modos de propagación en el análisis de la compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación	105
6.3	Características de propagación en el espacio libre	107
6.4	Modelo de propagación de ondas de tierra para el análisis de la compatibilidad electromagnética de sistemas de radiocomunicación	112
6.4.1	Componentes de la onda de tierra	112
6.5	Onda de superficie	114
6.5.1	Pérdidas de propagación de ondas de superficie cuando las antenas tienen una altura igual a cero	115
6.5.2	Pérdidas de propagación de ondas de superficie con antenas de una altura superior a cero	116
6.6	Modelo de propagación en la región de reflexión para el análisis de la compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación	121
6.6.1	Modelo de las pérdidas de propagación en la región de reflexión sobre tierra plana	122
6.6.2	Modelo de las pérdidas de propagación en la región de reflexión sobre tierra esférica	124
6.7	Modelo de la propagación en la región de difracción para la predicción de interferencia electromagnética	128
6.7.1	Región de difracción cuando se puede aplicar el modelo de tierra regular	129
6.8	Pérdida de propagación en la región del transhorizonte para el cálculo de la compatibilidad electromagnética de los sistemas de radiocomunicación	138
6.9	Pérdida de propagación ionosférica para la predicción de la compatibilidad electromagnética de sistemas de radiocomunicación	139
6.10	Propagación por dispersión	140

7. MODELOS DE FUNCIONALIDAD OPERACIONAL DE RADIORRECEPTORES PARA EL ANALISIS DE LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA

7.1	Introducción	142
7.2	Consideraciones de funcionalidad	142
7.3	Análisis de sistemas de radiocomunicación para el diseño de su compatibilidad electromagnética	143

APENDICE A:	Análisis de la influencia de las interferencias electromagnéticas sobre los sistemas de radiocomunicación.	149
--------------------	--	-----

APENDICE B:	Técnicas de administración del espectro radioeléctrico.	209
--------------------	---	-----

REFERENCIAS		215
--------------------	--	-----