
ÍNDICE

I. INTRODUCCION Y OBJETIVOS.....	7
I.1. INTRODUCCION.....	9
I.2 OBJETIVOS.....	10
I.3. ESTRUCTURA DEL ESTUDIO.....	12
II. ANTECEDENTES.....	17
II.1. RADIACIÓN SOLAR EXTRATERRESTRE. CONSTANTE SOLAR.....	19
II.1.1. El sol.....	19
II.1.1.1. La estructura del sol.....	19
II.1.1.2. El espectro solar.....	20
II.1.1.2.1 Radiación visible.....	21
II.1.1.2.2. Radiación ultravioleta.....	21
II.1.1.2.2.1. Irradiancia ultravioleta eritemática.....	23
II.1.1.2.2.2. Índice UVI.....	24
II.1.2. Constante solar.....	25
II.2. COMPONENTES DE LA RADIACIÓN SOLAR A NIVEL DEL SUELO.....	27
II.2.1. Introducción.....	27
II.2.2. La atmósfera terrestre.....	28
II.2.3. Procesos de dispersión y absorción.....	31
II.2.3.1. Dispersión de la radiación.....	33
II.2.3.1.a. Dispersión de Rayleigh.....	34
II.2.3.1.b. Dispersión de la radiación por partículas grandes.....	37
II.2.3.2. Absorción de la radiación.....	39
II.2.3.3. Efectos de la atmósfera sobre distintas bandas espectrales.....	40
II.2.4. Ley de Bouguer.....	42
II.2.5. Masa óptica relativa de aire.....	43
II.3. MODELOS FÍSICOS DE RADIACIÓN SOLAR ESPECTRAL.....	45
II.3.1. Bases de datos de las moléculas de la atmósfera.....	46
II.3.2. Modelos de transmisión de bandas.....	47

II.3.3. Códigos de transferencia y transmisión radiativa semiempíricos.....	51
II.3.4. Códigos de transferencia radiativa atmosférica de dispersión múltiple Plano-paralela.....	53
II.3.5. Códigos Montecarlo y en tres dimensiones	56
I.3.5. Modelos empíricos.....	58
II.4.TURBIEDAD ATMOSFÉRICA.....	58
II.4.1.Aerosoles.....	59
II.4.2. Coeficiente de turbiedad de Linke.....	60
II.4.2.1. Método de determinación de T_L	62
II.4.3. Coeficiente de turbiedad de Ångström.....	64
II.4.3.1. Método de determinación de β	66
III. MODELO ESPECTRAL APLICADO. SMARTS2.....	67
III.1. MODELIZACIÓN DE LA IRRADIANCIA DIRECTA NORMAL.....	69
III.1.1. Transmitancia por absorción de ozono.....	70
III.1.2. Transmitancia de la dispersión de Rayleigh.....	70
III.1.3. Transmitancia por absorción de gases atmosféricos.....	70
III.1.4. Transmitancia por absorción del vapor de agua.....	71
III.1.5. Transmitancia por absorción del NO_2	72
III.1.6. Transmitancia por absorción y dispersión de aerosoles.....	72
III.2. MODELIZACIÓN DE LA IRRADIANCIA DIFUSA HORIZONTAL.....	72
III.2.1. Componente Rayleigh.....	73
III.2.2. Componente aerosol.....	74
III.2.3. Componente dispersada hacia atrás.....	75
IV. MEDIDAS EXPERIMENTALES E INSTRUMENTACION.....	77
IV.1. INSTRUMENTACION DE MEDIDA DE IRRADIANCIA DE BANDA.....	84
IV.2. ESTACIONES DE MEDIDA. INSTRUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.....	88
IV.2.1. Estación de la E.T.S.I.D.....	89

IV.2.2. Estación de la E.T.S.I.I.....	92
IV.2.3. Estación del INM, Centro de VIVEROS.....	94
IV.3. SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE DATOS.....	94
IV.3.1. Índice de claridad.....	95
IV.3.2. Índice de claridad de Richard Pérez.....	95
IV.3.3. Métodos de identificación de cielos despejados.....	95
IV.3.3.1. Método de Molineaux et al.....	96
IV.3.3.2. Método de Boscà et al.....	96
IV.4. ELABORACIÓN DE BASES DE DATOS PARA EL TRABAJO.....	97
IV.4.1. Base de datos de irradiancia de toda la base espectral.....	98
IV.4.2. Base de datos de irradiancia UV y UVB.....	99
IV.4.3. Mejora del índice de claridad de R. Pérez.....	102
IV.5. CAMPAÑA DE MEDIDAS EN MESES DE JUNIO Y JULIO 2006.....	104
V. DETERMINACION DE LA TURBIEDAD EN VALENCIA	107
V.1. COEFICIENTE DE TURBIEDAD β DE ÅNGSTRÖM EN VALENCIA.....	109
V.1.1. Evolución temporal de β en Valencia en el año 2000.....	109
V.2. MEJORA DEL COEFICIENTE DE LINKE. ANÁLISIS COMPARATIVO.....	112
V.2.1. Evolución temporal del coeficiente de Linke en Valencia año 2000.....	113
V.2.2. Comparativa de los distintos T_L	116
V.2.3. Correlación entre los distintos coeficientes de Linke.....	118
V.2.4. Conclusiones del análisis.....	120
VI. ESTABLECIMIENTO Y DETERMINACIÓN DE FACTORES DE BANDA	121
VI.1. FACTORES DE BANDA.....	123
VI.2. PARAMETRIZACIÓN DE ESPESOR ÓPTICO VERTICAL DE UNA ATMÓSFERA LIMPIA Y SECA.....	124

VI.3 METODO DE DETERMINACIÓN DE DIRECTA NORMAL A PARTIR DE GLOBAL DE BANDA.....	127
VI.3.1. Banda UVB.....	129
VI.3.2. Banda UV.....	130
VI.3.3. Banda UVA.....	132
VI.3.4. Banda PAR.....	134
VI.4. DETERMINACION DE FACTORES DE BANDA EN VALENCIA.....	136
VI.4.1. Determinación a partir de irradiancia global de banda.....	136
VI.4.1.1.Determinación de valores de T_B (UVB) en Valencia.....	137
VI.4.1.2.Determinación de valores de T_B (UV) en Valencia.....	139
VI.4.2 Determinación a partir de irradiancia directa normal de banda.....	141
VI.4.2.1.Determinación de valores de T_B (UVB) en Valencia.....	141
VI.4.2.2.Determinación de valores de T_B (UV) en Valencia.....	142
VI.4.2.3.Determinación de valores de T_B (UVA) en Valencia.....	143
VI.4.2.4.Determinación de valores de T_B (PAR) en Valencia.....	144
VI.4.2.5.Correlación con el coeficiente β	145
VI.4.2.6.Correlación con el contenido de ozono	151
VII. DEFINICIÓN Y DETERMINACION DEL INDICE PROPIO DE LA CLARIDAD DE BANDA.....	155
VII.1. DEFINICIÓN DEL INDICE PROPIO DE LA CLARIDAD PARA LA BANDA UVB.....	157
VII.2. DEFINICIÓN DEL INDICE PROPIO DE LA CLARIDAD PARA LA BANDA UV.....	159
VII.3. DETERMINACIÓN EN VALENCIA DEL ÍNDICE PROPIO DE LA CLARIDAD DE BANDA.....	160
VII.3.1. Índice $K_t'_{UVB}$	160
VII.3.2. Índice $K_t'_{UV}$	162
VIII. ESTABLECIMIENTO Y DETERMINACIÓN DE UN INDICE NORMALIZADO DE CLARIDAD DE BANDA PARA VALENCIA.....	165
VIII.1. DEFINICIÓN DEL INDICE $K_t'_{UVB}$.....	167

VIII.2. DEFINICIÓN DEL INDICE $K_t''_{UV}$.....	168
VIII.3. DETERMINACIÓN EN VALENCIA DEL ÍNDICE NORMALIZADO DE CLARIDAD DE BANDA	168
VIII.3.1. Índice $K_t''_{UVB}$	168
VIII.3.2. Índice $K_t''_{UV}$	170
IX. ANÁLISIS DEL ÍNDICE NORMALIZADO DE CLARIDAD DE LA BANDA DURANTE UNA CAMPAÑA DE MEDIDAS.....	173
IX.1. ANÁLISIS DEL INDICE $K_t''_{UVB}$	175
IX.2. ANÁLISIS INDICE $K_t''_{UV}$	177
RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	181
APÉNDICES	
I.NOMENCLATURA.....	189
II. BIBLIOGRAFIA.....	197
III. TRABAJOS PUBLICADOS.....	211
