

# Índice general

Resum	VII
Resumen	IX
Abstract	XI
Índice general	1
Índice de figuras	17
Índice de tablas	21
1 Introducción y objetivos	23
1.1 Introducción . . . . .	23
1.2 Objetivos . . . . .	26
1.3 Estructura de la tesis . . . . .	27
2 Fundamentos teóricos del análisis espectral de series temporales	29
2.1 Series temporales y funciones periódicas . . . . .	29
2.2 Series de Fourier . . . . .	32
2.3 La transformada de Fourier . . . . .	34

2.4 Consideraciones sobre el análisis espectral. . . . .	37
2.4.1 Propiedades de la transformada de Fourier . . . . .	37
2.4.2 Teorema de muestreo de Nyquist-Shannon . . . . .	39
2.4.3 Pérdida de información en el análisis espectral . . . . .	42
3 Series temporales de datos geodésicos e hídricos . . . . .	61
3.1 Series temporales de altura elipsoidal . . . . .	61
3.1.1 Origen de los datos de altura elipsoidal . . . . .	61
3.1.2 Disponibilidad y acceso a los datos de altura elipsoidal . . . . .	66
3.2 Datos de carga hidrológica y lámina de agua a partir de GRACE . . . . .	68
3.2.1 El proyecto GRACE . . . . .	68
3.2.2 Los datos de gravedad GRACE empleados en este trabajo. . . . .	70
3.2.3 Estimación de la carga hidrológica y la lámina de agua con GRACE . . . . .	72
3.2.4 Desarrollo del software para la obtención de datos de carga hidrológica y lámina de agua . . . . .	79
3.3 Contenido de agua en superficie GLDAS . . . . .	82
3.3.1 Los sistemas LDAS . . . . .	82
3.3.2 El sistema GLDAS . . . . .	83
3.3.3 Disponibilidad de datos contenido de agua en superficie a partir de GLDAS . . . . .	84
4 Estrategia de análisis y cálculo . . . . .	87
4.1 Introducción . . . . .	87
4.2 Preparación de las series temporales . . . . .	88
4.2.1 Preparación de los datos GNSS . . . . .	88
4.2.2 Preparación de los datos de carga hidrológica GRACE . . . . .	94
4.2.3 Preparación de los datos de lámina de agua GRACE . . . . .	96
4.2.4 Preparación de los datos de contenido de agua en superficie GLDAS . . . . .	97
4.2.5 Comparación inicial de series temporales . . . . .	98
4.3 Transformada de Fourier de las series temporales . . . . .	104
4.3.1 Influencia de la duración de las series temporales en el análisis espectral . . . . .	106
4.4 Filtrado de la serie temporal de altura elipsoidal . . . . .	115
4.5 Inversa de la transformada de Fourier de las series temporales de altura elipsoidal . . . . .	119

---

5	Discusión de resultados	123
5.1	Resultados globales	123
5.2	Estaciones con reducción de WRMS inferior a 0%	125
5.3	Estaciones con reducción de WRMS entre 0% y 10%	139
5.4	Estaciones con reducción de WRMS superior al 10%	142
6	Conclusiones	155
6.1	Metodología propuesta	155
6.2	Resultados obtenidos	157
	Apéndice	161
A	Resultados individuales por estación	161
A.1	Introducción	161
A.2	ALIC	162
A.3	ARTU	164
A.4	ASPA	166
A.5	AUCK	168
A.6	BJFS	170
A.7	BOGT	172
A.8	BRAZ	174
A.9	BRFT	176
A.10	BRMU	178
A.11	CEDU	180
A.12	CHUR	182
A.13	COCO	184
A.14	CONZ	186
A.15	CROL	188
A.16	DARW	190
A.17	DGAR	192
A.18	DRAO	194
A.19	GLPS	196
A.20	GOLD	198

A.21 GUAM . . . . .	200
A.22 HOB2 . . . . .	202
A.23 HOFN . . . . .	204
A.24 IISC . . . . .	206
A.25 IRKT . . . . .	208
A.26 ISPA . . . . .	210
A.27 KARR . . . . .	212
A.28 KERG . . . . .	214
A.29 KOKB . . . . .	216
A.30 KOUC . . . . .	218
A.31 LHAZ . . . . .	220
A.32 LPGS . . . . .	222
A.33 MAC1 . . . . .	224
A.34 MAS1 . . . . .	226
A.35 MBAR . . . . .	228
A.36 MCIL . . . . .	230
A.37 MKEA . . . . .	232
A.38 MQZG . . . . .	234
A.39 NKLG . . . . .	236
A.40 NOT1 . . . . .	238
A.41 NRIL . . . . .	240
A.42 PARC . . . . .	242
A.43 PDEL . . . . .	244
A.44 PIMO . . . . .	246
A.45 POL2 . . . . .	248
A.46 POLV . . . . .	250
A.47 QAQ1 . . . . .	252
A.48 RAMO . . . . .	254
A.49 RBAY . . . . .	256
A.50 REUN . . . . .	258
A.51 SCH2 . . . . .	260
A.52 STJO . . . . .	262
A.53 SUTH . . . . .	264

A.54	THTI	266
A.55	THU3	268
A.56	TIDB	270
A.57	TIXI	272
A.58	TNML	274
A.59	TOW2	276
A.60	TRO1	278
A.61	TSKB	280
A.62	UNSA	282
A.63	USNO	284
A.64	WHIT	286
A.65	WSRT	288
A.66	YEBE	290
A.67	YIBL	292
Bibliografía		295