

# ÍNDICE

	<u>Página</u>
<b>Introducción</b>	
<i>Vicente Gómez Domínguez</i>	
<b>Sinopsis</b> .....	15
<b>Resumen de los capítulos</b> .....	16
<b>Capítulo primero</b>	
<b>Evolución del sector espacial en España. el entorno industrial y científico</b> .....	21
<i>Fernando Davara Rodríguez</i>	
<i>David Ramírez Morán</i>	
<b>Introducción</b> .....	23
<b>Cronología de la evolución española en el sector</b> .....	23
<b>1<sup>er</sup> período: los orígenes</b> .....	23
<b>2<sup>o</sup> período: consolidación</b> .....	28
<b>Observación de la Tierra</b> .....	28
<b>Comunicaciones</b> .....	33
<b>Navegación y posicionamiento</b> .....	36
<b>Meteorología</b> .....	39
<b>Acceso al espacio</b> .....	40
<b>Otros programas y actividades espaciales</b> .....	41
<b>Síntesis del estado actual</b> .....	43
<b>Perspectivas de futuro</b> .....	45
<b>Conclusiones</b> .....	50
<b>Capítulo segundo</b>	
<b>Sistemas espaciales: aplicaciones y servicios</b> .....	53
<i>Fernando Davara Rodríguez</i>	
<b>Introducción</b> .....	55
<b>Sistemas espaciales</b> .....	56
<b>Observación de la Tierra (EO)</b> .....	60

	Página
<i>Comunicaciones</i> .....	63
<i>Navegación y posicionamiento (GNSS)</i> .....	66
El espacio de seguridad y defensa .....	68
<i>Observación de la Tierra (EO)</i> .....	69
<i>Comunicaciones</i> .....	71
<i>Navegación y posicionamiento</i> .....	73
Otras aplicaciones y servicios .....	73
<i>Infraestructuras de datos espaciales</i> .....	74
<i>Inteligencia Geoespacial o Geolnt.</i> .....	78
<i>Otras aplicaciones y servicios de seguridad y defensa</i> .....	80
Tendencias .....	83
<i>Uso dual</i> .....	84
<i>Arquitecturas abiertas y distribuidas</i> .....	86
<i>Interoperabilidad</i> .....	88
Conclusiones .....	89
 <b>Capítulo tercero</b>	
Cooperación internacional .....	93
<i>Luis Mayo Muñiz</i>	
Breve historia de la regulación espacial internacional .....	95
UNCOPUOS .....	96
UIT .....	97
<i>La Unión Europea</i> .....	99
<i>Otros organismos internacionales relevantes</i> .....	100
España y la cooperación espacial internacional .....	103
<i>Participación española en las organizaciones internacionales</i> .....	103
<i>Otros acuerdos de colaboración bilateral y multilateral</i> .....	106
<i>Las empresas españolas y la cooperación industrial</i> .....	108
<i>Cooperación científica</i> .....	110
El futuro de la cooperación internacional en espacio. Una propuesta de estrategia nacional .....	111
<i>¿Qué podemos aprender de la experiencia anterior?</i> .....	111
<i>Una propuesta de estrategia nacional de cooperación internacional</i> .....	115
 <b>Capítulo cuarto</b>	
El espacio, una realidad económica .....	119
<i>Fernando García Martínez-Peñalver,</i> <i>Manuel Gago Areces y Eugenio Fontán Oñate</i>	
La economía del espacio .....	121
El sector espacial en el mundo .....	123
Tendencias de la economía del espacio .....	127
<i>Crece el interés por la inversión en el espacio</i> .....	127
<i>Aumenta la cooperación internacional</i> .....	129
<i>Nuevas tecnologías, nuevos jugadores, menores costes</i> .....	130
Europa y el espacio .....	132
El sector espacial en España .....	137
<i>Caracterización del sector</i> .....	137
<i>La participación española en la ESA</i> .....	144
<i>Aporte del sector espacial a la productividad y las exportaciones</i> .....	146
<i>Empleo espacial en España</i> .....	148
Mirando hacia el futuro .....	152

	Página
<b><i>Oportunidades para el sector industrial del espacio en España</i></b> .....	152
<b><i>Inversión pública en la economía del espacio. Instrumentos para una economía del espacio</i></b> .....	155
 <b>Capítulo quinto</b>	
<b>El (posible) futuro del espacio</b> .....	161
<i>Álvaro Azcárraga</i>	
<b>Introducción</b> .....	164
<b>El futuro empieza ayer</b> .....	165
<b>Murmullos y maquinaciones: el complejo industrial y su relación con la seguridad</b> .....	168
<b>Ética, estética y legislación vigente: el <i>corpus juris spatialis</i> y sus consecuencias</b> .....	172
<b>La actividad espacial en el futuro próximo y su impacto en la vida diaria</b> .	174
<b>Mirada especial sobre seguridad y defensa: la clave del desarrollo espacial</b>	177
<b>La privatización y la gobernanza del espacio: una obra para titanes</b> .....	180
<b>Una mirada desenfadada a un futuro posible</b> .....	182
<b>Algunas reflexiones sobre el futuro de la actividad espacial en España</b> ...	190
 <b>Anexo I</b>	
<b>Infraestructuras espaciales en España</b> .....	193
<i>David Ramírez Morán</i>	
<b>Introducción</b> .....	193
<b>Centro espacial de Canarias</b> .....	193
<b>European Space Astronomy Centre (ESAC). Estación de Villafranca del Castillo</b> .....	194
<b>Estación de Robledo de Chavela</b> .....	195
<b>Estación de Fresnedillas-Navalagamella</b> .....	196
<b>Estación de Cebros</b> .....	196
<b>Centro de satélites de la Unión Europea</b> .....	197
<b>Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación (CESAEROB)</b> .....	198
<b>Centro europeo de servicios de sistemas de navegación global por satélite (GSC)</b> .....	198
<b>Centro de ensayos del programa Ariane</b> .....	199
<b>Campo de experimentación de El Arenosillo (CEDEA)</b> .....	199
<b>Estación de Sardina del Sur</b> .....	200
<b>Instalaciones colaboradoras con la Agencia Espacial Europea</b> .....	200
<b><i>Laboratorio Spasolab</i></b> .....	200
<b><i>Laboratorio Melissa</i></b> .....	201
<b><i>Laboratorio de radiofrecuencia de alta potencia</i></b> .....	201
<b><i>Spanish User Support and Operation Center</i></b> .....	202
<b>Estación de seguimiento de Arganda</b> .....	202
<b>Estaciones de control de Valladolid y Puertollano</b> .....	202
 <b>Anexo II</b>	
<b>Centros públicos de investigación espacial</b> .....	205
<i>David Ramírez Morán</i>	
<b>Introducción</b> .....	205

	Página
Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial «Esteban Terradas» .....	205
Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC .....	206
<i>Instituto de Ciencias del Mar ICM</i> .....	207
<i>Instituto de Estructura de la Materia IEM</i> .....	207
<i>Instituto de Astrofísica de Andalucía IAA</i> .....	208
<i>Instituto de Astrofísica de Canarias IAC</i> .....	208
<i>Instituto de Física de Cantabria IFCA</i> .....	209
<i>Centro de Astrobiología CAB</i> .....	209
<i>Laboratorio de Astrobiología Espacial y Física Fundamental</i> .....	210
<i>Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña IEEC</i> .....	210
Centro de Investigación de la Energía y los Materiales CIEMAT .....	210
Universidades con capacidades en el sector espacial .....	211
 <b>Anexo III</b>	
<b>Programas espaciales científicos en España</b> .....	<b>213</b>
<i>David Ramírez Morán</i>	
<b>Introducción</b> .....	<b>213</b>
<b>INTASAT</b> .....	<b>214</b>
<b>UPM-Sat1</b> .....	<b>215</b>
<b>Minisat 01</b> .....	<b>215</b>
<b>Nanosat 1</b> .....	<b>217</b>
<b>Nanosat 1B</b> .....	<b>218</b>
<b>XatCobeo</b> .....	<b>219</b>
<b>UPM-Sat 2</b> .....	<b>220</b>
<b>Participación en el programa científico de la ESA</b> .....	<b>220</b>
<b>Mars Science Laboratory (MSL-NASA)</b> .....	<b>224</b>
<b>Meiga-Metnet</b> .....	<b>224</b>
<b>Composición del grupo de trabajo</b> .....	<b>227</b>
<b>Cuadernos de Estrategia</b> .....	<b>229</b>