

SUMARIO

1. INTRODUCCIÓN	11
2. DEFINICIONES	15
3. LA NAVEGACIÓN GNSS/INS: PROBLEMÁTICA	19
3.1. Vulnerabilidad del sistema de navegación basado en GPS	21
3.1.1. <i>Causas no intencionadas</i>	22
3.1.2. <i>Causas intencionadas</i>	23
3.2. Situación actual del GPS	26
3.3. Sensores inerciales y métodos de estimación	27
3.4. Seguridad ofrecida por Galileo en el sistema de posicionamiento para aeronaves	29
3.5. Ventajas de EGNOS	29
3.6. Galileo y seguridad	29
3.6.1. <i>¿Qué es el PRS?</i>	30
3.7. Limitaciones de los sistemas GNSS y de aumentación	30
4. ESCENARIOS	33
4.1. Resultados de los cuestionarios	37
4.2. Vehículos y escenarios de actuación	39
4.3. Misiones tipo	40
4.4. Perfiles de misión	41
5. SENSORES PARA LA NAVEGACIÓN POR IMAGEN	47
5.1. Introducción	49
5.2. Ópticos pasivos	49
5.3. LIDAR	50
5.4. Radar SAR	52

5.5. Sensores de imagen y condiciones ambientales.....	54
5.5.1. <i>Implicaciones en los sistemas ópticos</i>	57
5.5.2. <i>Implicaciones en sensores SAR</i>	58
5.6. Síntesis de sensores.....	59
6. METODOLOGÍAS DE NAVEGACIÓN	61
6.1. Navegación basada en características.....	63
6.1.1. <i>Técnicas de navegación basada en características</i>	64
6.1.2. <i>Tipos de integración</i>	64
6.1.3. <i>Características del algoritmo de seguimiento de objetivos y del filtro de navegación.....</i>	66
6.1.4. <i>Implementación física del sistema</i>	67
6.1.5. <i>Navegación por triangulación</i>	69
6.1.6. <i>Navegación por triangulación sólo con medidas angulares</i>	71
6.1.7. <i>Sistemas de determinación de distancia y su aplicación a la navegación</i>	72
6.1.8. <i>Sistemas de detección de obstáculos y su aplicación a la navegación.....</i>	73
6.1.9. <i>Navegación por seguimiento de irradiancia.....</i>	74
6.1.10. <i>Navegación por correcciones de imágenes sucesivas</i>	75
6.1.11. <i>Sistemas específicos de navegación basada en características.....</i>	76
6.1.11.1. <i>Navegación con vigilancia de objetivo</i>	77
6.1.11.2. <i>Navegación para el aterrizaje automático</i>	77
6.1.11.3. <i>Navegación en ausencia de referencias de superficie.....</i>	78
6.2. Navegación basada en imagen modelo por correspondencia	79
6.2.1. <i>Fundamento tecnológico.....</i>	79
6.2.2. <i>Registro de imagen automático.....</i>	81
6.2.3. <i>Limitaciones.....</i>	82

6.3. Navegación geomorfométrica	83
6.3.1. <i>Conceptos básicos</i>	84
6.3.1.1. Generación activa: Toma de datos por el vehículo	85
6.3.1.2. Esquema general de navegación.....	86
6.4. Navegación celestial.....	86
6.4.1. <i>Bases astronómicas.....</i>	87
6.4.2. <i>Ejemplo de sistema de navegación celestial</i>	88
6.5. Conclusiones sobre metodologías de navegación	91
7. EVOLUCIÓN FUTURA.....	95
7.1. Sistemas GNSS	97
7.2. Sensores	98
7.2.1. <i>Ópticos pasivos</i>	98
7.2.2. <i>LIDAR</i>	99
7.2.3. <i>SAR.....</i>	99
7.3. Metodologías de navegación.....	101
7.3.1. <i>Navegación basada en características</i>	101
7.3.2. <i>Imagen modelo por correspondencia</i>	102
7.3.3. <i>Geomorfométrica.....</i>	102
8. CAPACIDAD NACIONAL.....	103
8.1. Centros de investigación nacionales.....	105
8.1.1. <i>Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA)</i>	105
8.1.1.1. Procedimientos generales	106
8.1.1.2. Procedimientos Específicos	107
8.1.2. <i>Universidades y Centros Tecnológicos.....</i>	114
8.2. Industria	118
9. INICIATIVAS EN EL SECTOR DE LA DEFENSA	125
9.1. EDA (European Defence Agency).....	127
9.2. STO (Science and Technology Organization) de la OTAN	131
9.3. Otros.....	135

10. VISIÓN GLOBAL	139
10.1. Ponderación y líneas de investigación	144
10.2. Conclusiones	149
11. BIBLIOGRAFÍA	151
12. ACRÓNIMOS	159
ANEXOS	167
ANEXO I. Cuestionario	169
ANEXO II. Estudios detectados en el cuestionario	173
ANEXO III. Ejemplos de navegación por características	175
ANEXO IV. Evolución de los Sistemas GNSS	179
ANEXO V. Entidades de investigación internacionales	189