

Índice

Capítulo 1: INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Motivación.....	7
1.2. Calibración: Estado del arte.....	8
1.3. Organización del proyecto.....	10
 Capítulo 2 : GEOMETRÍA PROYECTIVA	12
2.1. El plano proyectivo en 2D	12
2.1.1. Representación en coordenadas homogéneas	13
2.1.2. Modelo de plano proyectivo	14
2.2. Transformaciones proyectivas	15
2.2.1. Definición	15
2.2.2. Correspondencia entre planos	16
2.2.3. Jerarquía de transformaciones	17
2.2.3.1. Clase I: Isometrías	18
2.2.3.2. Clase II: Transformaciones de semejanza	19
2.2.3.3. Clase III: Transformaciones afines	20
2.2.3.4. Clase IV: Transformaciones proyectivas	22
2.2.4. Descomposición de una transformación proyectiva	23

Capítulo 3: GEOMETRÍA DE LA CÁMARA	24
3.1. Modelos de cámara	24
3.2. Cámara finita	24
3.2.1. El modelo básico de cámara <i>pinhole</i>	25
3.2.2. Proyección central con coordenadas homogéneas	26
3.2.3. Desplazamiento del punto principal	27
3.2.4. Parámetros intrínsecos y extrínsecos	28
3.2.5. Cámaras CCD	30
3.2.6. Cámara proyectiva finita	31
3.3. Calibración de la cámara	32
3.3.1. Calibración directa	34
3.3.1.1. Puntos coplanares	35
3.3.1.2. Puntos no coplanares	39
3.3.2. Calibración a partir de la matriz de proyección.....	42
3.3.2.1. Cálculo de la matriz de proyección.....	42
3.3.2.2. Extracción de parámetros	47
3.3.2.3. Cuestiones sobre el rango	48

Capítulo 4: IMPLEMENTACIÓN.....	50
4.1. Creación del entorno de trabajo virtual.....	50
4.1.1. Establecimiento de los ejes	52
4.1.2. Elección de colores	53
4.1.2.1. El espacio RGB	55
4.1.2.2. El espacio HSI	58
4.2. Posición y orientación de la cámara a partir de un fotograma.....	60
4.2.1. Localización de los centroides	61
4.2.2. Lectura de colores	63
4.2.3. Cálculo de los parámetros extrínsecos	67
4.3. Secuencia de fotogramas	69
4.3.1. El filtrado de Kalman	69
4.3.1.1. El modelo lineal	70
4.3.1.2. La estimación del estado	70
4.3.2. Filtrado de Kalman para la estima del movimiento	72
4.3.2.1. El modelo de predicción	73
4.3.2.2. El modelo de velocidad	74
4.4. Resultados	76
4.4.1. Medida de coordenadas 2D	76

4.4.2. Posición y rotación de la cámara	80
4.4.3. Filtrado de Kalman	84
Capítulo 5: CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO.....	89
5.1. Conclusiones	89
5.2. Trabajo futuro	90
Anexo 1. Descomposición en valores singulares	92
Anexo 2. Descomposición RQ	97
Bibliografía	99