

ÍNDICE.

	Página
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Incidencia de incendios forestales en el Estado de Puebla.....	4
1.3 Justificación del proyecto	6
1.4 Planteamiento del problema.....	8
1.5 Alcances y limitaciones.....	12
1.6 Otros métodos posibles de medición de distancia usando cámaras...	13
1.7 Organización del resto del trabajo.....	15
Capítulo 2. Generación, Representación y Principios de Procesamiento Digital de Imágenes	16
2.1 Cámara pinhole y formación de una imagen.....	16
2.2 Modelo de la cámara pinhole.....	17
2.2.1 Modelo de la cámara como matriz.....	21
2.3 Representación digital de una imagen en el IPT.....	24
2.4 Procesamiento digital de imágenes.....	26
2.4.1 Espacios de color RGB, L^*a^*b	27
2.4.1.1 Modelo de color RGB.....	27
2.4.1.2 Espacio de color L^*a^*b	29
Capítulo 3. Calibración de la Cámara	31
3.1 Parámetros de una cámara.....	31
3.2 Calibración de una cámara.....	32
3.2.1 Calibración de cámara Sony Cybershot DSC-W35.....	33

3.2.2 Procedimiento de calibración.....	34
3.2.2.1 Pasos para la calibración de la cámara.....	35
Capítulo 4. Detección del Objeto Conocido, Medición de su Tamaño Virtual y Cálculo de la Distancia.....	41
4.1 Características del objeto a medir.....	41
4.2 Procesamiento de la imagen para detección y medición del objeto....	42
4.3 Detección del objeto por medio de clasificación de colores.....	43
4.4 Medición en píxeles del tamaño del objeto.....	50
4.5 Tamaño virtual del objeto y medición de la distancia con respecto a la cámara.....	51
Capítulo 5. Medición de la Distancia por Medio de Triangulación.....	56
5.1 Introducción.....	56
5.2 Ley de los senos y triangulación.....	56
5.2.1 Triangulación y cálculo de distancias.....	58
5.3 Uso de cámaras para triangulación y medición de distancias.....	60
5.3.1 Algoritmo en MATLAB para el cálculo de distancias mediante triangulación.....	61
Capítulo 6. Aplicación del Algoritmo, Pruebas y Resultados.....	62
6.1 Introducción.....	62
6.1.1 Caso 1: distancia de un objeto a una sola cámara.....	62
6.1.2 Caso 2: Distancia de un objeto a más de una cámara.....	69
Capítulo 7. Conclusiones, Aplicaciones Opcionales y Trabajo a Futuro.....	74

7.1 Conclusiones.....	74
7.2 Aplicaciones opcionales del algoritmo.....	76
7.3 Trabajo a futuro.....	77
Bibliografía.....	80
Apéndice Programa realizado en MATLAB para la realización del algoritmo.....	84
A.1 Breve introducción a MATLAB.....	84
A.2 Programa escrito para la realización del algoritmo.....	86
A.2.1 Función Onecolor.m.....	86
A.2.2 Función dilero.m.....	90
A.2.3 Función pixelweight.m.....	90
A.2.4 Función formula.m.....	91
A.3 Función triangulacion.m.....	93