

Índice de contenidos

Resumen	ii
Abstract	iv
Índice de contenidos	vi
Índice de símbolos	x
1. Introducción	1
1.1. Generalidades sobre la refrigeración de satélites.	1
1.2. Breve descripción de la evolución histórica de la tecnología de <i>heat pipes</i>	4
1.3. Descripción básica del funcionamiento de un <i>heat pipe</i> tradicional.	5
1.4. El concepto de bomba capilar.	8
1.5. Descripción general del diseño <i>Loop Heat Pipe</i>	8
1.6. Descripción general del diseño <i>Capillary Pumped Loop</i>	10
1.7. Comparación de ambos diseños.	11
1.8. Motivación y desafíos asociados a las nuevas tecnologías.	14
2. Estudio de la literatura y aspectos principales de los <i>Loop Heat Pipes</i>	16
2.1. Descripción general del funcionamiento.	16
2.2. Análisis termodinámico.	19
2.3. Identificación de componentes y los principales fenómenos asociados.	22

2.3.1. Evaporador.	22
2.3.2. Cámara de Compensación.	25
2.3.3. Condensador.	27
2.3.4. Líneas de líquido y vapor.	30
2.4. Limitaciones en la operación.	30
3. Modelo unidimensional de la operación en estado estacionario de un <i>Loop Heat Pipe</i>	33
3.1. Aspectos generales y suposiciones.	33
3.2. Parámetros de entrada y salida del modelo.	35
3.2.1. Parámetros de entrada.	35
3.2.2. Parámetros de salida.	38
3.3. Descripción del modelo.	39
3.3.1. Conservación de la masa y cálculo del caudal másico.	39
3.3.2. Pérdidas de presión y transferencia de calor en flujo monofásico.	39
3.3.3. Modelo térmico del condensador y transferencia de calor en flujo bifásico.	42
3.3.4. Pérdidas de presión en flujo bifásico.	47
3.3.5. Flujo monofásico a través de medios porosos.	51
3.3.6. Modelo de <i>back conduction</i>	52
3.3.7. Interacción con el ambiente.	56
3.4. Arquitectura del algoritmo e implementación del programa.	57
4. Análisis preliminar de los resultados y comparación con la bibliografía	60
4.1. Configuración.	60
4.2. Análisis preliminar de los resultados.	62
4.3. Conservación de la energía a nivel sistema.	66
4.4. Comparación cuantitativa con la bibliografía.	67
5. Discusión sobre las correlaciones de transferencia térmica	

en flujo bifásico	74
5.1. Efecto sobre las principales variables del sistema.	74
5.2. Efecto en las variables locales del condensador.	76
5.3. Comparación con resultados experimentales.	79
6. Análisis de sensibilidad de las soluciones obtenidas	83
6.1. Configuración de base para el análisis de sensibilidad. . .	83
6.2. Sensibilidad de la solución ante cambios en la temperatura de sumidero.	84
6.3. Sensibilidad de la solución ante cambios en la temperatura ambiente.	85
6.4. Sensibilidad de la solución ante cambios en la conductivi- dad térmica externa por unidad de longitud del conden- sador.	86
6.5. Sensibilidad de la solución ante cambios en la conductivi- dad térmica efectiva de la mecha primaria.	88
6.6. Sensibilidad de la solución ante cambios en la interacción con el ambiente.	89
6.7. Sensibilidad de la solución ante cambios en la longitud del condensador.	90
6.8. Sensibilidad de la solución ante cambios en la pérdida de presión por fricción en la zona de dos fases del condensador.	91
7. Conclusiones y trabajo futuro	94
7.1. Conclusiones del trabajo.	94
7.2. Aspectos a mejorar y trabajo futuro.	96
A. Propiedades del fluido	98
B. Datos asociados a las figuras del análisis preliminar de resultados	102
C. Datos asociados a la configuración de base del análisis de	

sensibilidad	104
D. Certificación de actividades de Proyecto y Diseño	106
Bibliografía	107
Agradecimientos	111