

Tabla de Contenido

Introducción	1
1. Antecedentes	3
1.1. Aspersión térmica	3
1.2. Cold spray	6
1.2.1. Clasificación del proceso de Cold Spray	6
1.2.2. Aplicaciones del proceso de Cold Spray	6
1.2.3. Adhesión	7
1.2.4. Velocidad Crítica	8
1.2.5. Eficiencia de adherencia y porosidad	9
1.2.6. Polvos	10
1.2.7. Aspectos fluidodinámicos	12
1.3. Simulación numérica	14
1.3.1. Dimensiones de la simulación	15
1.3.2. Métodos de elemento finito	15
1.4. Enfoque del análisis y herramientas de simulación	17
1.4.1. Análisis implícito	17
1.4.2. Análisis explícito	17
1.4.3. Fracción de calor disipado y coeficiente de fricción	19
1.4.4. Contacto entre superficies.	19
1.4.5. Ecuaciones de estado	22
1.5. Fórmulas útiles	24
1.5.1. Fórmula de área de Gauss	24
1.5.2. Relación de aspecto	24
2. Revisión Bibliográfica	25
2.1. Simulaciones de Cold Spray con partículas digitalizadas	25
2.2. Estudios de morfologías distintas a la esférica en Cold Spray	27
2.3. Simulación del impacto de partículas	29
3. Metodología	31
3.1. Trabajo experimental	32
3.2. Reconocimiento de imágenes y digitalización	34
3.2.1. Reconocimiento de imágenes	34
3.2.2. Digitalización	35
3.3. Definición y puesta en marcha del modelo	37

3.3.1.	Definición del modelo	38
3.3.2.	Programación del modelo	46
3.3.3.	Ejecución de la simulación	48
3.3.4.	Post procesamiento	49
3.4.	Relación de aspecto de las partículas	49
4.	Validación	50
4.1.	Resultados de la validación	52
4.1.1.	Discusión de la validación	53
5.	Resultados y análisis	55
5.1.	Trabajo experimental	55
5.1.1.	Probetas	56
5.1.2.	Imágenes obtenidas por medio del microscopio electrónico de barrido	56
5.1.3.	Análisis trabajo experimental	58
5.2.	Reconocimiento y digitalización de imágenes	59
5.2.1.	Reconocimiento de imágenes	59
5.2.2.	Digitalización	62
5.2.3.	Análisis del reconocimiento de imágenes y digitalización	66
5.3.	Relación de aspecto	66
5.4.	Resultados de las simulaciones	68
5.4.1.	Impacto de las partículas	68
5.4.2.	Comparación de la deformación promedio y la deformación promedio ponderada	73
5.4.3.	Deformación y temperatura de las partículas impactadas	74
5.4.4.	Efecto de la relación de aspecto	85
5.4.5.	Esfuerzos en el impacto de las partículas	90
5.4.6.	Deformaciones de las partículas	95
6.	Conclusiones	102
	Bibliografía	103