

Índice

Índice de figuras

Índice de tablas

1. Introducción y objetivos	1
2. Avances en la implementación de técnicas de economía circular en zonas rurales de Colombia en un marco de desarrollo sostenible	5
Resumen.....	5
Siglas Capítulo	6
2.1. Introducción	6
2.2. Panorama general de la gestión de residuos sólidos urbanos en Colombia	9
2.3. Materiales y métodos	12
2.3.1. Selección de municipios.....	12
2.3.2. Evaluación de los Planes de Manejo de Residuos Sólidos.....	14
2.3.2.1. Generación y cuantificación de RSU	15
2.3.2.2. Recolección y transporte de RSU.....	17
2.3.2.3. Barrido y limpieza de carreteras y zonas públicas	17
2.3.2.4. Potencial de reciclaje de RSU	17
2.3.2.5. Vertedero final de RSU	17

2.4. Resultados	18
2.4.1. Producción de RSU	18
2.4.2. Recolección y transporte de RSU.....	22
2.4.3. Barrido y limpieza de carreteras y áreas públicas	23
2.4.4. Potencial de reciclaje de RSU	24
2.4.5. Vertederos finales.....	26
2.5. Discusión.....	28
2.6. Conclusiones	29
2.7. Referencias.....	31
3. M-GRCT: Un modelo dinámico de economía circular para el óptimo diseño de sistemas de gestión de residuos en municipios de economía deprimida.....	38
Resumen.....	38
Siglas Capítulo	39
3.1. Introducción y Objetivos	39
3.2. Materiales y métodos.....	41
3.2.1. Municipios de bajos ingresos: características generales.....	41
3.2.2. M-GRCT: Un modelo numérico para la simulación de sistemas de gestión de residuos sólidos reciclables	42
3.2.2.1. Generación y segregación de residuos sólidos reciclables (G).....	45
3.2.2.2. Recogida de residuos reciclables (R)	46
3.2.2.3. Clasificación y Almacenamiento Temporal en Centros de Acopio (C).....	47
3.2.2.4. Transferencia a Gerentes Externos y Repaso a la Cadena de Producción (T).....	49
3.2.3. DATA4: La herramienta de soporte informático M-GRCT	49
3.2.4. Definición de escenarios basados en criterios de gestión de residuos reciclables	53
3.2.5. Procesamiento de matrices de tipo macro	54
3.2.6. Ejecución del modelo M-GRCT mediante DATA4	57
3.2.7. Viabilidad financiera del modelo de economía circular	59
3.3. Estudio de caso: Uso del modelo M-GRCT en el municipio de Guateque (Colombia)	60

3.3.1. Descripción del área de estudio y selección de escenarios.....	60
3.3.2. Descripción del área de estudio y selección de escenarios.....	62
3.3.3. Estudio de caso: Componente (G).....	63
3.3.4. Estudio de caso: Componente (C).....	65
3.3.5. Estudio de caso: Componente (T).....	65
3.3.6. Resultados del modelo y análisis de la viabilidad financiera.....	66
3.4. Discusión.....	69
3.5. Conclusiones.....	71
3.6. Referencias.....	72
4. Implementación de técnicas de economía circular para la gestión óptima de residuos sólidos reciclables utilizando el modelo de apoyo a la decisión M-GRCT.....	79
Resumen.....	79
Siglas Capitulo.....	80
4.1. Introducción y Objetivos.....	80
4.2. Materiales y métodos.....	83
4.2.1. DATA4: La herramienta de soporte informático M-GRCT.....	83
4.2.1.1. Procedimiento de control ambiental M-GRCT.....	83
4.2.1.2. Control Financiero M-GRCT.....	86
4.2.2. Selección de Municipios.....	89
4.2.3. Selección de Municipios.....	91
4.3. Resultados.....	92
4.3.1. M-GRCT Control Ambiental en Municipios.....	92
4.3.1.1. Generación Anual de Residuos Reciclables.....	92
4.3.1.2. Proyección del número de recicladores de residuos.....	95
4.3.1.3. Reducción anual de las emisiones de metano.....	95
4.3.1.4. Reducción anual de la huella de carbono.....	96
4.3.2. Control financiero de M-GRCT en ambos municipios.....	96
4.4. Discusión.....	98
4.5. Conclusiones.....	100
4.6. Referencias.....	101

Desarrollo de un modelo de economía circular para la gestión de residuos sólidos. Aplicación en municipios de economía deprimida en Colombia.

5. Conclusiones y líneas de futura investigación.....	107
6. Contribuciones científicas.....	110