UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

Contrato interadministrativo N° 435 de 2016 suscrito entre MADS, MSPS y el IDEA de la Universidad Nacional de Colombia

Análisis y evaluación de la situación actual de la internalización de costos ambientales y en salud por la gestión de residuos sólidos en Colombia

Producto N° 5 – Diseño de Instrumentos, Procedimientos y Metodologías

Enero de 2017

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
00	05 de diciembre de 2016	Primera versión	Versión preparada para observaciones y comentarios del MADS y MSPS
01	20 de diciembre de 2016	Comentarios del MADS y MSPS	Observaciones realizadas en reunión
02	30 de enero de 2017	Segunda versión	Versión ajustada con los comentarios del MADS y MSPS

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 17

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA INTERNALIZACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES Y A LA SALUD 19

2.1. Identificación de oportunidades de mejora en la gestión de residuos de llantas usadas 20

2.1.1. Alternativa 1: Tasa al consumo de llantas nuevas para mejoras en la gestión integral de la corriente de llantas usadas 23

2.1.2. Alternativa 2: Sistema Depósito - Reembolso para mejorar la gestión de llantas usadas en la etapa de generación 27

2.1.3. Alternativa 3: Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llantas usadas 30

2.2. Identificación de oportunidades de mejora en la gestión de residuos de Envases y Empaques de bebidas PET 33

2.2.1. Alternativa 1: Sistema Depósito – Reembolso (SDR) 37

2.2.2. Alternativa 2: Tasa a la disposición de residuos de envases PET en rellenos sanitarios41

2.2.3. Alternativa 3: Fondo en cumplimiento de la responsabilidad Extendida del Productor 44

2.3. Identificación de oportunidades de mejora en la gestión de residuos de envases de plaguicidas 48

2.3.1. Alternativa 1: Norma reglamentaria para la devolución de envases vacíos de plaguicidas 52

2.3.2. Alternativa 2: Norma Reglamentaria para mejorar el reciclaje y destino final de los envases y empaques de plaguicidas 54

2.3.3. Alternativa 3: Norma reglamentaria para disminuir la cantidad de empaques y envases por parte de la industria de plaguicidas 56

3. PRIORIZACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA INTERNALIZACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES Y A LA SALUD 59

3.1. Definición de criterios para la priorización de los Instrumentos Económicos en los tres grupos de residuos analizados 59

3.1.1. Criterios legales y normativos 60

3.1.2. Criterios económicos 61

3.1.3. Criterios sociales 62

3.1.4. Criterios técnicos 63

3.1.5. Criterios administrativos - institucionales 65

3.2. Evaluación y priorización de las alternativas de Instrumentos Económicos de acuerdo con los criterios 66

3.2.1. Evaluación de las alternativas de instrumentos económicos para la gestión de llantas usadas 66

3.2.1.1. Evaluación del instrumento de Tasa para la gestión de llantas usadas 67

3.2.1.2. Evaluación del instrumento de sistema Depósito – Reembolso para la gestión de llantas usadas 68

3.2.1.3. Evaluación del instrumento de incentivo al consumo de granulo de caucho reciclado 69

3.2.1.4. Priorización del instrumento económico para la gestión de llantas usadas 70

3.2.2. Evaluación de las alternativas de instrumentos económicos para la gestión de envases y empaques de bebidas 70

3.2.2.1. Evaluación del instrumento de Sistema Depósito Reembolso 71

3.2.2.2. Evaluación del instrumento de Tasa a la disposición de residuos de envases de PET 72

3.2.2.3. Evaluación del instrumento de Fondo para el cumplimento de la Responsabilidad Extendida del Productor 74

3.2.2.4. Priorización del instrumento económico para la gestión de Envases y Empaques de Bebidas 75

3.2.3. Evaluación de las alternativas de instrumentos de gestión para la gestión de envases de plaguicidas 76

3.2.3.1. Priorización del instrumento económico para la gestión de Envases y Empaques de Bebidas 77

4. RECURSOS FINANCIEROS PARA LA GESTIÓN Y LA INTERNALIZACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES Y A LA SALUD 81

4.1. Costos de las etapas de gestión de los residuos analizados 81

4.1.1. Costos asociados a la gestión de llantas usadas 81

4.1.2. Costos asociados a la gestión de envases y empaques de bebidas 88

4.1.3. Costos asociados a la gestión de envases y empaques de bebidas 101

4.2. Recursos financieros necesarios para la intervención de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a la gestión de los residuos analizados 102

4.2.1. Intervención de impactos ambientales 102

4.2.1.1. Medidas de manejo ambiental en la gestión de llantas usadas 103

4.2.1.2. Medidas de manejo ambiental en la gestión de Envases y Empaques de bebidas .. 109

4.2.1.3. Medidas de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas 112

4.2.2. Intervención de riesgos a la salud 116

4.2.2.1. Intervenciones de riesgos a la salud asociados a la gestión de llantas usadas 117

4.2.2.2. Intervenciones de riesgos a la salud asociados a la gestión de envases y Empaques de bebidas PET. 127

4.2.2.3. Intervenciones de riesgos a la salud asociados a la gestión de Envases de Plaguicidas 137

5. ASPECTOS PRELIMINARES PARA EL DISEÑO, PROCEDIMIENTOS Y METODOLOGÍAS DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PRIORIZADOS 150

6. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS USADAS: INCENTIVO AL CONSUMO DE GRÁNULO DE CAUCHO RECICLADO 153

6.1. Aspectos generales del instrumento económico de Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llantas usadas. 153

6.1.1. Objetivos del instrumento económico 154

6.1.2. Descripción de la estructura del instrumento en llantas y esquema de funcionamiento. 155

6.1.3. Objetivos ambientales y sanitarios de los Instrumentos Económicos de la corriente de llantas usadas. 159

6.1.4. Etapas de gestión abordadas por el Instrumento Económico. 163

6.1.5. Actores involucrados en el desarrollo de los instrumentos económicos para al corriente de llantas usadas. 165

6.1.6. Estructura tarifaria de los instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas. 168

6.2. Ruta crítica para la implementación del instrumento económico del Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llanta usada. 175

6.3. Sistema y método de los Instrumentos Económicos para la corriente de llantas usadas..... 181

6.3.1. Definición del sistema y método. 181

6.3.2. Información de contexto o línea base requerida para la implementación y seguimiento del instrumento económico en la corriente de llantas usadas. 184

6.4. Marco legal y determinantes normativos para la implementación del instrumento económico de Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llanta usada 185

6.4.1. Impuestos, tasas y contribuciones: conceptualización y requisitos para su implementación. 185

6.4.2. Ajustes normativos para la reglamentación de los instrumentos económicos en la corriente de llantas usadas. 195

6.5. Proyección de efectos económicos de la implementación del instrumento económico de Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llanta usada. 200

7. INSTRUMENTO ECONÓMICO PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS: CONTRIBUCIÓN AL FONDO DE APOYO FINANCIERO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE ENVASES DE BEBIDAS, EN CUMPLIMIENTO DE LA REP. 205

7.1. Aspectos generales del instrumento priorizado en PET. 205

7.1.1. Objetivos del instrumento económico para la corriente de E&E PET. 207

7.1.2. Descripción de la estructura del instrumento para E&E PET y esquema de funcionamiento. 207

7.1.3. Objetivos ambientales y sanitarios del Instrumento Económico de la corriente den envases y empaques de bebidas PET. 210

7.1.4. Etapas de gestión abordadas y la infraestructura requerida. 214

7.1.5. Actores involucrados en el desarrollo del instrumento económico para la corriente de E&E PET. 217

7.1.6. Factores que determinan la implementación de un Fondo de contribución especial. . 221

7.1.7. Estructura tarifaria del instrumento económico para la corriente de E&E PET. 223

7.2. Ruta crítica para la implementación del Instrumento Económico seleccionado en E&E. .. 227

7.3. Sistema y método del Instrumento Económico para la corriente de E&E PET. 241

7.3.1. Alcance de la aplicación del instrumento económico de Fondo REP para la gestión de E&E PET..... 241

7.3.2. Definición del sistema y método. 241

7.3.3. Información de contexto o línea base requerida para la implementación y seguimiento del instrumento económico en la corriente de E&E PET..... 244

7.4. Marco legal y determinantes normativos para la implementación del instrumento económico para la corriente de E&E PET. 246

7.4.1. Elementos para la creación del instrumento económico en la corriente de E&E PET.246

7.4.2. Elementos referentes a la estructura institucional para la creación del instrumento económico en la corriente de E&E PET..... 256

7.5. Proyección de efectos económicos de la implementación del instrumento económico de Fondo REP. 257

8. INSTRUMENTO NORMATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE ENVASES DE PLAGUICIDAS 267

8.1. Aspectos generales del instrumento priorizado en Envases de Plaguicidas. 267

8.1.1. Objetivos del instrumento normativo para la corriente de envases de plaguicidas. 270

8.1.2. Descripción de la estructura del instrumento de gestión para envases de plaguicidas y esquema de funcionamiento. 271

8.1.3. Objetivos ambientales y sanitarios del instrumento de gestión de envases de plaguicidas..... 279

8.1.4. tapas de gestión abordadas e infraestructura requerida para la implementación del instrumento de gestión. 283

8.1.5. Actores específicos relacionados, funciones de los actores y papel o participación dentro del instrumento..... 284

8.2. Ruta crítica para la implementación del Instrumentos normativo en la corriente de envases de plaguicidas..... 287

8.3. Estructura y funcionamiento del instrumento normativo para la corriente de envases de plaguicidas..... 290

8.3.1. Alcance de la aplicación del instrumento de gestión en la corriente de envases de plaguicidas..... 291

8.3.2. Información de contexto o línea base requerida para la implementación y seguimiento del instrumento normativo. 293

8.4. Marco legal y determinantes normativos para la implementación del instrumento de gestión para la corriente de envases de plaguicidas..... 294

8.4.1. Factores que determinan la implementación del instrumento normativo en la corriente de envases de plaguicidas..... 294

8.4.2. Determinantes normativos para la implementación del instrumento de gestión en la corriente de envases de plaguicidas 296

8.5. Proyección de efectos de la implementación del Instrumento Económico seleccionado para E. Plaguicidas (JS) 299
9. RESULTADOS DEL PROCESO DE SOCIALIZACIÓN 302
9.1. Metodología utilizada para la socialización 302
9.2. Resultados de los procesos de socialización 306
10. RECOMENDACIONES 308
10.1. Recomendaciones para la correcta implementación, seguimiento y ajustes de los Instrumentos diseñados de la corriente de llantas 308
10.2. Recomendaciones para la correcta implementación, seguimiento y ajustes de los Instrumentos diseñados de la corriente de envases y empaques de bebidas 309
10.3. Recomendaciones para la correcta implementación, seguimiento y ajustes de los Instrumentos diseñados de la corriente de envases de plaguicidas 310
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 314
12. ANEXOS 322
12.1. ANEXO 1 322
12.1.1. Reuniones y visitas a los actores públicos y privados en Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla 322
12.1.2. Resultados de los talleres 336
12.1.3. Registro fotográfico 370

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento para la identificación de oportunidades de mejora de la gestión de residuos. Fuente: Presente estudio. 20

Figura 2. Árbol de problemas asociados al ciclo de vida y a la gestión de la corriente de llantas usadas 21

Figura 3. Ubicación de problemas priorizados a partir del análisis de ciclo de vida y de gestión de la corriente de llantas usadas 22

Figura 4. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de tasa al consumo de llantas nueva. 25

Figura 5 Mecanismo del sistema depósito reembolso. Fuente: Presente estudio. 28

Figura 6. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de Depósito – Reembolso Fuente: Presente estudio 29

Figura 7. Mecanismo general de funcionamiento del incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado. Fuente: Presente estudio 31

Figura 8. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado. Fuente: Presente estudio 32

Figura 9. Árbol de problemas de la gestión de la subcorriente de E&E de PET. Fuente: Presente estudio 34

Figura 10. Ubicación de problemas priorizados a partir del análisis de ciclo de vida y de gestión de la subcorriente de E&E de PET 35

Figura 11. Actores involucrados en un SDR. Fuente: Bottlebill.org 38

Figura 12. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de Sistema Deposito Reembolso. Fuente: Presente estudio 39

Figura 13. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de tasa a la disposición final de PET. Fuente: Presente estudio 42

Figura 14. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de Fondo en cumplimiento de la REP. Fuente: Presente estudio 47

Figura 15. Árbol de problemas identificados en la gestión de envases de plaguicidas. Fuente: Presente estudio 50

Figura 16. Ubicación de problemas priorizados a partir del análisis de ciclo de vida y de gestión de la corriente de envases de plaguicidas. 51

Figura 17. Oportunidades de mejora identificadas como componentes del instrumento normativo para la devolución de los envases. Fuente: Presente estudio 54

Figura 18. Oportunidades de mejora identificadas como componentes del instrumento normativo para el aprovechamiento y reciclaje. Fuente: Presente estudio 56

Figura 19. Oportunidades de mejora identificadas como componentes del instrumento normativo para la disminución en la generación de envases y empaques. Fuente: Presente estudio 58

Figura 20. Esquema del instrumento normativo complementario para la corriente den envases de plaguicidas. Fuente: Presente estudio 78

Figura 21. Proporción de generación de llantas usadas de acuerdo al tipo de vehículo. Fuente: Presente estudio 82

Figura 22. Estructura y esquema de funcionamiento de los instrumentos económicos (subsidio e impuesto) para la gestión de llantas usadas. 156

Figura 23. Esquema general del incentivo al consumo de gránulo de caucho 158

Figura 24. Infraestructura institucional requerida para el desarrollo del instrumento en llantas usadas. Fuente: Presente estudio 164

Figura 25. Caracterización del mercado de gránulo de caucho 168

Figura 26. Llantas trituradas vs Inversión (I+D) + Trituración + Gasto administrativos. Fuente: Presente estudio 172

Figura 27. Pasos consecutivos para la implementación del incentivo. Fuente: Presente estudio 176

Figura 28. Apoyo para la implementación del instrumento. Fuente: Presente estudio 178

Figura 29. Esquema de funcionamiento y articulación de los instrumentos económicos propuestos para la corriente de llantas usadas. 183

Figura 30. Brecha anual de llantas comercializadas y gestionadas. Fuente. Presente estudio. 202

Figura 31. Proyección de la sostenibilidad del incentivo 204

Figura 32. Flujo de la operación del Fondo en cumplimiento a la REP 209

Figura 33. Infraestructura institucional requerida para el desarrollo del instrumento en llantas usadas. 216

Figura 34. Ruta crítica a seguir para el diseño e implementación de los IE aplicados en la gestión de la corriente de residuos de E&E. 228

Figura 35. Excedentes del consumidor, del productor y beneficio del Estado dada la contribución Fuente: presente estudio 258

Figura 36. Cambios en la pérdida de eficiencia cuando las curvas son inelásticas. Fuente: Presente estudio 258

Figura 37.Crecimiento del PIB alimentos, bebidas, total manufacturas y total nacional 2012-2016 Fuente: Presente estudio con base en Cuentas Nacionales del DANE 259

Figura 38. Estructura y esquema de funcionamiento del instrumento de comando y control para la gestión de envases de plaguicidas. Fuente: Presente estudio 271

Figura 39. Ruta crítica para la implementación de instrumento de gestión de envases de plaguicidas. 288

Figura 40. Instrumentos de evaluación participativa de la gestión de los residuos..... 305

Figura 41. Instrumentos de análisis de las alternativas de instrumentos económicos y criterios de priorización en la gestión de residuos 306

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Priorización de problemas asociados a ciclo de vida y a la gestión de llantas usadas 21

Tabla 2. Priorización de problemas asociados al ciclo de vida y gestión de los E&E de PET. 34

Tabla 3. Estructura de los Fondos Ambientales 45

Tabla 4. Priorización de problemas asociados al ciclo de vida y a la gestión de envases de plaguicidas 49

Tabla 5. Problemas y componentes del instrumento normativo propuesto para su solución 52

Tabla 6. Problemas y componentes del instrumento normativo propuesto para su solución 55

Tabla 7. Problemas y componentes del instrumento propuesto para su solución 57

Tabla 8. Calificación de escenarios para la evaluación de criterios legales y normativos 61

Tabla 9. Clasificación de escenarios para la evaluación de costo-efectividad 62

Tabla 10. Clasificación de escenarios para la evaluación de la libre competencia 62

Tabla 11. Clasificación de escenarios para la evaluación de cambio en los comportamientos de los agentes 63

Tabla 12. Clasificación de escenarios para la evaluación de objetivos ambientales y sanitarios 64

Tabla 13. Clasificación de escenarios para la evaluación de cumplimiento de los objetivos de política pública. 64

Tabla 14. Clasificación de escenarios para la evaluación de demanda institucional. 65

Tabla 15. Clasificación de escenarios para la evaluación de información de línea base. 66

Tabla 16. Matriz de evaluación de alternativas de instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas 70

Tabla 17. Matriz de evaluación de alternativas de instrumentos económicos para la corriente de envases y empaques de bebidas 76

Tabla 18. Matriz de evaluación de alternativas de instrumentos de gestión para envases de plaguicidas 76

Tabla 19. Componentes a considerar en el instrumento normativo complementario para la corriente de envases de plaguicidas 78

Tabla 20. Número de llantas y peso por categoría de venta 82

Tabla 21. Costos laborales a precios corrientes de 2017 83

Tabla 22. Costos de la etapa de generación de llantas usadas 84

Tabla 23. Costos de la etapa de recolección de llantas usadas 84

Tabla 24. Costos de la etapa de transporte de llantas usadas 85

Tabla 25. Costos de la etapa de almacenamiento de llantas usadas 85

Tabla 26. Costos de la etapa de aprovechamiento 86

Tabla 27. Costos de la etapa de aprovechamiento sin maquinaria 86

Tabla 28. Costos totales de las etapas de gestión 87

Tabla 29. Costos totales de las etapas de gestión sin inversión en maquinaria 87

Tabla 30. Composición de los residuos sólidos municipales, por tipo de material (porcentaje del total de toneladas) 89

Tabla 31. Línea de base generación de residuos sólidos municipales año 2017. 89

Tabla 32. Parámetros para el cálculo de costos de gestión de envases y empaques de bebidas (PET) 90

Tabla 33. Tiempos de separación de una tonelada de residuos sólidos urbanos 91

Tabla 34. Cálculo costo de una hora de trabajo de un operario 91

Tabla 35. Costos asociados a la instalación de máquinas de acopio 92

Tabla 36. Tecnologías de referencia para el servicio de recolección selectiva y transporte 94

Tabla 37. Capacidad de carga por vehículo de referencia 95

Tabla 38. Costos y gastos de recolección y transporte por tipo de vehículo 95

Tabla 39. Caracterización actores fase de almacenamiento-tratamiento 96

Tabla 40. Tecnologías de referencia por tipo de acopiador 98

Tabla 41. Costos almacenamiento y tratamiento por tipo de acopiador (planta de manejo) 99

Tabla 42. Costo total de la gestión de envases y empaques de bebidas PET 101

Tabla 43. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Condiciones de operación en el proceso de combustión. 103

Tabla 44. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Controladores de emisión de partículas. 104

Tabla 45. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Condiciones de almacenamiento. . 105

Tabla 46. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Condiciones de almacenamiento II. 106

Tabla 47. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Programas de educación ambiental para consumidores. 107

Tabla 48. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Aislamiento sonoro de las instalaciones de aprovechamiento. 108

Tabla 49. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Aislamiento sonoro de las instalaciones de aprovechamiento. 109

Tabla 50. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Tratamiento de aguas de lavado. 110

Tabla 51. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Recirculación de aguas de lavado tratadas. 111

Tabla 52. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Programas de educación para consumidores. 111

Tabla 53. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Condiciones de descarte de los envases. 112

Tabla 54. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Aislamiento sonoro en las instalaciones de aprovechamiento. 113

Tabla 55. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Programas de educación para consumidores. 114

Tabla 56. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Condiciones de operación tratamiento por incineración. 115

Tabla 57. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas en el Entorno laboral 117

Tabla 58. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas Entorno Comunitario 118

Tabla 59. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas. Riesgo por exposición a elementos y sustancias químicas 119

Tabla 60. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas. Riesgo por exposición a agentes biológicos 122

Tabla 61. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usada. Riesgo asociado a factores físicos 124

Tabla 62. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de bebidas PET. Entornos laboral y comunitario 128

Tabla 63. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de bebidas. Riesgo por exposición a sustancias químicas 129

Tabla 64. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de beidas PET. Riesgo por exposición a vectores y ergonómicos 133

Tabla 65. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de bebidas PET. Riesgo por baja cobertura de aseguramiento y otras inequidades sociales. 136

Tabla 66. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Entornos laboral y Comunitario. 138

Tabla 67. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo por exposición a sustancias químicas 139

Tabla 68. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo por baja cobertura del aseguramiento 143

Tabla 69. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo por deficiencias en el manejo integrado de plaguicidas. 145

Tabla 70. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo de intoxicaciones por vulnerabilidad social (educación). 146

Tabla 71. Descripción de costos evitados con la implementación de los instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas 162

Tabla 72. Actores involucrados en la implementación y funcionamiento de los instrumentos económicos propuestos para la corriente de llantas usadas 166

Tabla 73. Valor total de la producción de gránulo de caucho 170

Tabla 74. Rangos de IVA y costos fiscales 170

Tabla 75. Costos totales por niveles de gestión de llantas 172

Tabla 76. Estimación econométrica para la tarifa 172

Tabla 77. Distribución de tamaños de llantas comercializadas 173

Tabla 78. Precio promedio por tamaño de rin 174

Tabla 79. Volumen total de llantas comercializadas por categoría 174

Tabla 80. Porcentajes de la tarifa diferenciada y valor del recaudo por llanta 175

Tabla 81. Cronograma de la ruta crítica para la implementación de los instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas. 180

Tabla 82. Detalle del sistema y método de los instrumentos económicos para la gestión de la corriente de llantas usadas. 183

Tabla 83. Características de los instrumentos económicos basados en el recaudo de recursos 194

Tabla 84. Proyección de llantas trituradas y comercializadas al año 201

Tabla 85. Toneladas trituradas y precio 202

Tabla 86. Excedente del consumidor 203

Tabla 87. Proyección de recaudo del impuesto. Fuente. Presente estudio. 204

Tabla 88. Descripción de costos evitados con la implementación del instrumento económico para la corriente de envases y empaques de bebidas de PET 213

Tabla 89. Agentes participantes en la propuesta de implementación del instrumento económico para la gestión de los envases de bebidas PET. 218

Tabla 90. Costo total de la gestión de envases y empaques de bebidas PET 225

Tabla 91. Costos de administración del FONDO a precios de 2017..... 227

Tabla 92. Cronograma de la ruta crítica para la implementación del instrumento de contribución especial a un fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET)..... 232

Tabla 93. Detalle del sistema y método del instrumento económico para la gestión de los envases de bebidas PET 243

Tabla 94. Información requerida para la línea base y el monitoreo de los resultados de la implementación del Fondo REP...... 244

Tabla 95.Estimación del mark up de varias industrias 2014-2015..... 260

Tabla 96. Ingresos operaciones de las principales compañías del sector bebidas en Colombia 2013-2014..... 260

Tabla 97. Escenarios monto de la contribución especial al FONDO..... 261

Tabla 98.Proyección de ingresos y costos del FONDO 2019-2023 264

Tabla 99. Componentes, responsabilidades y costos de internalización asociados 282

Tabla 100. Necesidades de infraestructura por etapa de gestión para la implementación del instrumento de gestión de envases de plaguicidas...... 283

Tabla 101. Actores involucrados en la propuesta normativa para la optimización de la gestión de la corriente de envases de plaguicidas...... 285

Tabla 102. Roles y responsabilidades de los actores involucrados en la propuesta normativa para la optimización de la gestión de la corriente de envases de plaguicidas...... 286

Tabla 103 Ruta crítica para el instrumento de gestión de envases de plaguicidas. 288

Tabla 104. Estructura y funcionamiento del instrumento normativo para envases de plaguicidas. .. 290

Tabla 105. Indicadores de línea base y seguimiento de los resultados de la gestión de los envases de plaguicidas 293

Tabla 106. Factores políticos y normativos que determinan la implementación del instrumento en la corriente de envases de plaguicidas...... 294

Tabla 107. Efectos esperados de la implementación del instrumento normativo en la gestión de envases de plaguicidas...... 299

Tabla 108. Agenda de visitas a los actores públicos y privados de la gestión de llantas usadas-envases de plaguicidas y envases / empaques de bebidas..... 303

Tabla 109. Agenda talleres de socialización de avances del proyecto y evaluación participativa de las problemáticas identificadas 304

Tabla 110. Agenda de talleres de análisis participativo de oportunidades de mejora de puntos críticos y alternativas de instrumentos económico. 305

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del contrato interadministrativo 435 de 2016 suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) y el Instituto de Estudios Ambientales IDEA de la Universidad Nacional de Colombia, que tiene como objeto desarrollar un análisis y evaluación de la situación actual de la internalización de costos ambientales y de salud por la gestión de residuos en Colombia y proponer en forma participativa los instrumentos técnicos, los procedimientos y las metodologías para su implementación; hacemos entrega del producto 5 titulado "Diseño, procedimientos y metodologías de los instrumentos priorizados".

Este documento contiene un análisis y evaluación de los denominados puntos críticos, que son limitaciones en el funcionamiento de los sistemas de gestión y ciclo de vida del producto, que no permiten cerrar el ciclo adecuadamente y el cumplimiento de otros objetivos de política. A partir de estos puntos críticos se delimitaron las necesidades de gestión y las alternativas de instrumentos y acciones para poder hacer frente a la solución de los problemas. Paralelamente, y como producto de las revisiones internacionales en la aplicación de instrumentos económicos, se describieron las opciones de instrumentos para cada una de las corrientes de residuos analizadas, opciones que posteriormente fueron sometidas a evaluación mediante la calificación de los criterios normativos, administrativos e institucionales, económicos, sociales y técnicos (ambientales y sanitarios). El resultado de la evaluación permitió la priorización de dos instrumentos económicos y un instrumento de gestión de la siguiente manera: i) para el grupo de residuos de llantas usadas se seleccionó una Tasa al consumo de llantas para mejorar la gestión de del residuos; ii) para el grupo de residuos de nevases y empaques de bebidas se priorizó un Sistema de Depósito – Reembolso; y iii) para los residuos de envases de plaguicidas se optó por un instrumento de comando y control referente a la generación de normativa.

La elaboración del diseño, los procedimientos y las metodologías que acompañan la formulación de los instrumentos seleccionados se realizaron a partir del trabajo participativo, la consulta a expertos y la revisión de literatura internacional relacionada con propuestas metodológicas, siempre bajo la perspectiva de la realidad nacional de aplicación de instrumentos económicos para la gestión de cada una de las corrientes de residuos estudiadas. Paralelamente, se establecieron los costos asociados a la gestión, a los impactos ambientales y a los riesgos a la salud, desde la posición de los costos evitados, a través de los planes de manejo ambientales y las acciones e intervenciones de los riesgos sanitarios aplicadas en el contexto de la legislación colombiana.

Este documento está dividido en siete secciones, la primera es la introducción, en la segunda sección se presentan las alternativas de instrumentos y la justificación de su selección a partir de la identificación de las necesidades de gestión. En la tercera sección se desarrolla la evaluación y priorización de las alternativas a partir de la calificación de los criterios en el contexto de la gestión actual de llantas, de envases y empaques de bebidas y de envases de plaguicidas.

En la sección cuarta del documento se presentan los costos de las etapas de gestión y los costos de las medidas, acciones e intervenciones ambientales y en salud. En la sección quita se presenta con detalle las características de los instrumentos priorizados, las rutas críticas de su diseño e implementación, los

determinantes normativos, aspectos de sistema y método y los posibles efectos de su implementación. En la sexta sección se relacionan los resultados de los procesos de socialización. En la séptima y última se relacionan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA INTERNALIZACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES Y A LA SALUD

Entendiendo el concepto de gestión ambiental como el conjunto de acciones de la sociedad encaminadas a lograr un modelo de desarrollo sustentable, se plantea este capítulo como el derrotero de las acciones que promuevan la solución de la problemática y limitaciones diagnosticadas para la gestión de los grupos de residuos analizados en el estudio.

Más detalladamente, podría afirmarse que las acciones de gestión requeridas para la solución de problemas ambientales o sanitarios pueden considerarse como un conjunto integral de decisiones, pautas, técnicas, instrumentos o mecanismos que coadyuvan a la gestión de un problema. Estas acciones pueden ir desde la necesidad de la modificación del marco regulatorio, el establecimiento de reglamentos, el planteamiento de mecanismos de financiación, hasta la necesidad de realizar alianzas o acuerdos de gestión.

De esta forma, es necesario comprender que la formulación de un único instrumento de gestión, específicamente para este proyecto un instrumento económico, no resulta suficiente para la solución de problemas de gestión complejos en los que intervienen más de un agente y presentan más de una causa y varias consecuencias. Más allá de la identificación de la ruta crítica del instrumento seleccionado, la complementariedad de acciones busca fortalecer o potenciar los resultados que se podrían obtener en relación con la implementación de instrumentos o acciones aisladas.

Para el análisis de las alternativas de los instrumentos económicos y de gestión disponibles en la gestión de residuos, se partió de la comprensión del estado general del ciclo de vida del producto o material, el cual contiene a su vez el sistema de gestión que se realiza para este, análisis que fueron presentados en el capítulo 5 del entregable 4, en donde se diseñaron los diagramas generales para la compresión de la articulación de los agentes, procesos y etapas de la gestión. Posteriormente, se realizó la identificación de cuáles son los problemas centrales dentro de cada corriente, que no permiten que se cumplan con las metas de la política ambiental y de residuos, como por ejemplo aquellas que no permiten que se cierre el ciclo de forma suficiente ni adecuada, ejercicio que fue alimentado con los resultados de los talleres realizados en las ciudades de Bogotá, Cali, Medellín y barranquilla, y por los resultados obtenidos en los entregables 3 y 4 del presente estudio, así como con las consultas realizadas a expertos en los diferentes temas. Como se planteó en el análisis para la priorización de los problemas, los problemas centrales fueron restringidos a aquellos que podrían tener solución mediante la implementación de algún instrumento económico o de gestión, teniendo en cuenta que varias de las problemáticas institucionales o políticas se escapan a la óptica de instrumentos de este tipo. Por último, según se plantea en la metodología Vester, la priorización de las acciones para la mejora del sistema debe estar enfocada en los problemas activos o causales de los demás problemas y, en segunda instancia, los problemas críticos de las corrientes, razón por la que, de acuerdo a las posibilidades técnicas, se relacionan a continuación las oportunidades de mejora de estos problemas, la cual obedece a las alternativas posibles de instrumentos económicos o de gestión, con las acciones complementarias que deberían desarrollarse.

Las alternativas de los instrumentos económicos tenidas en cuenta fueron producto también de las revisiones de las experiencias internacionales en la implementación de instrumentos en los residuos de llantas usadas, envases y empaques de bebidas y envases de plaguicidas. Cabe señalar que de estas experiencias presentadas en el entregable 4, fueron producto del análisis técnico preliminar que descartó aquellos instrumentos de difícil implementación en Colombia.

La *Figura 1* señala el procedimiento descrito anteriormente y realizado para la identificación de las alternativas de instrumentos económicos y para la descripción de las oportunidades de mejora de las limitaciones identificadas.

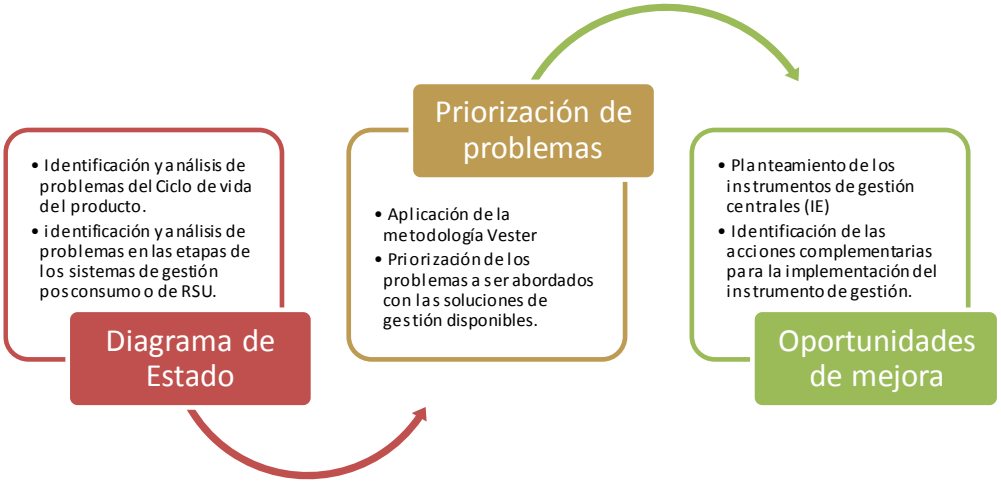


Figura 1. Procedimiento para la identificación de oportunidades de mejora de la gestión de residuos. Fuente: Presente estudio.

2.1. Identificación de oportunidades de mejora en la gestión de residuos de llantas usadas

La gestión de los residuos de llantas usadas presenta aspectos de relativa complejidad, principalmente asociados a las limitadas posibilidades de cerrar el ciclo de estos materiales, la presencia de la informalidad en varios de los procesos y etapas del ciclo, así como el marcado desconocimiento o desinterés de los actores en realizar la gestión adecuada del residuo. En el análisis de ciclo de vida y de la gestión de los diferentes productos de llantas usadas, fueron delimitados 9 problemas centrales, los cuales, a partir de la aplicación de la metodología Vester, fueron priorizados en problemas activos, críticos, pasivos e indiferentes. Cabe señalar que la gestión de llantas no puede ser vista como una serie de procedimientos generales para todas las llantas, debido a que el sistema presenta particularidades de fallas en la gestión de acuerdo al tamaño de los neumáticos y al tipo de llanta, situación que permite la incidencia de la informalidad en varios de estos puntos.

En la *Tabla 1* se presenta el listado de problemas analizados, con la categoría de priorización; en la *Figura 2* se presenta el árbol de problemas que muestra el semáforo de implementación de las acciones de gestión; y en la *Figura 3* se presenta el flujograma de procesos, etapas y agentes

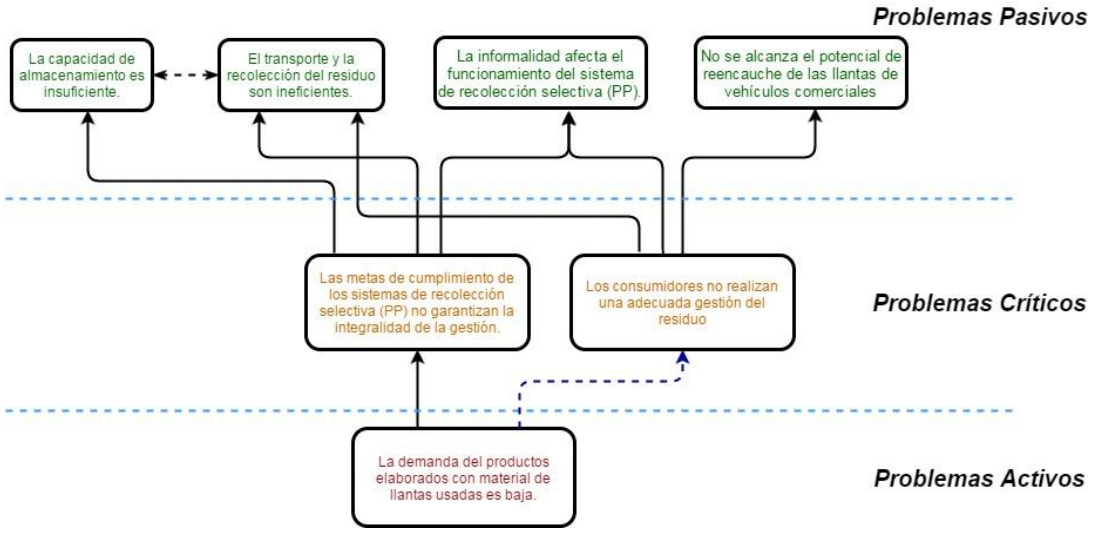
relacionados con el ciclo de vida y la gestión de los residuos de llantas usadas. De acuerdo a estos resultados, las acciones de gestión y la propuesta de alternativas de instrumentos económicos, están dirigidas a los problemas activos y críticos.

Tabla 1. Priorización de problemas asociados a ciclo de vida y a la gestión de llantas usadas

ID	PROBLEMA CENTRAL	PRIORIZACIÓN
P1LL	Los sistemas de recolección selectiva no abarcan la totalidad de llantas importadas o producidas.	Indiferente
P2LL	Los generadores (consumidores) no realizan una adecuada gestión de las llantas fuera de uso (del residuo).	Pasivo
P3LL	No se realiza gestión de llantas usadas para todo tipo de vehículos (moto, bicicleta y fuera de vía)	Indiferente
P4LL	No se alcanza el potencial de reencauche de las llantas para vehículos de tipo comercial.	Indiferente
P5LL	El transporte y la recolección de los sistemas de recolección selectiva presentan ineficiencias.	Pasivo
P6LL	La capacidad y condiciones de almacenamiento actuales son insuficientes.	Pasivo
P7LL	La demanda de productos elaborados con material de llantas usadas es baja.	Activo
P8LL	Las metas de cumplimiento de los sistemas de recolección selectiva no garantizan la integralidad de la gestión.	Crítico
P9LL	La informalidad afecta el funcionamiento de los sistemas de recolección selectiva	Pasivo

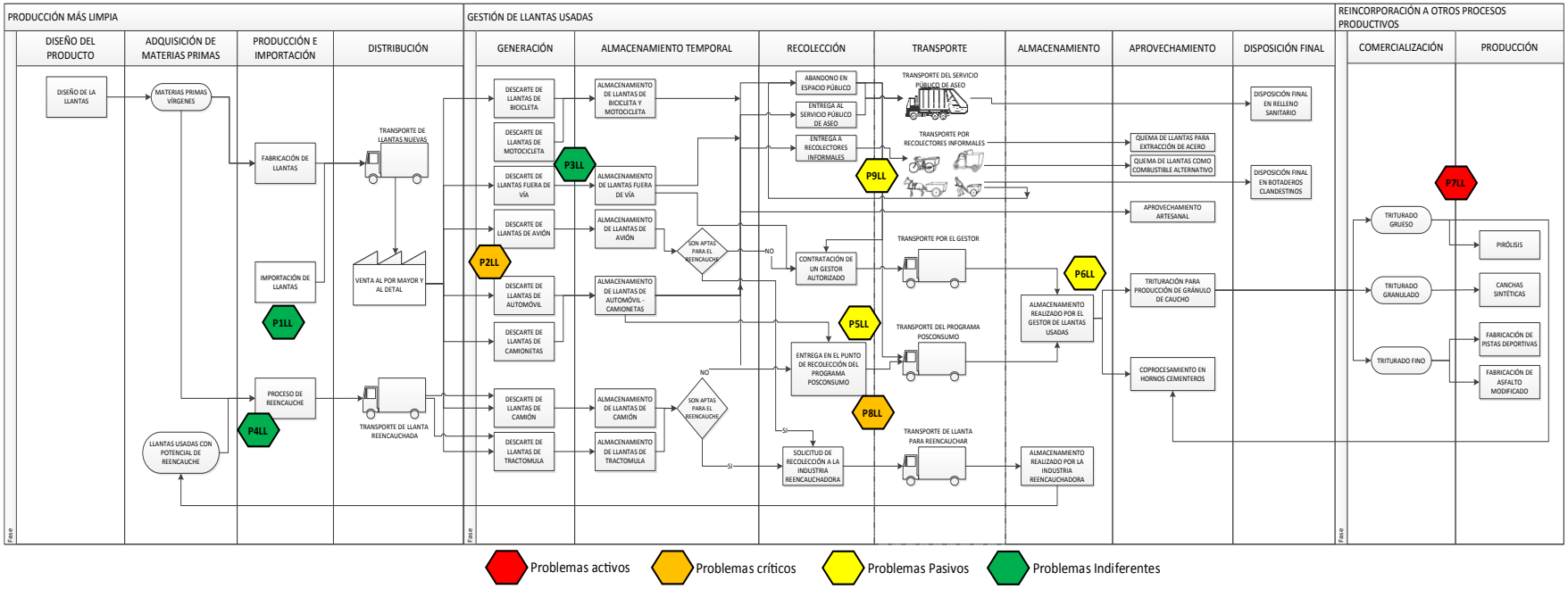
Fuente: Presente estudio

Figura 2. Árbol de problemas asociados al ciclo de vida y a la gestión de la corriente de llantas usadas



Fuente: Presente estudio

Figura 3. Ubicación de problemas priorizados a partir del análisis de ciclo de vida y de gestión de la corriente de llantas usadas



Fuente: Presente estudio

2.1.1. Alternativa 1: Tasa al consumo de llantas nuevas para mejoras en la gestión integral de la corriente de llantas usadas

A partir del flujo que determina la gestión de la corriente de llantas, así como a la priorización de problemas asociados a dicha gestión y las experiencias internacionales en la gestión de la corriente, se presenta el instrumento económico de la tasa al consumo de llantas nuevas para la gestión integral de la corriente de llantas usadas, como una alternativa de instrumento económico que permita abordar el problema crítico relacionado con que "Las metas de cumplimiento de los sistemas de recolección selectiva (PP) no garantizan la integralidad de la gestión".

Como se plateó en la evaluación de los problema de la corriente, realizada en el capítulo 5 del entregable 4, este problema hace hincapié en la orientación actual de los sistemas de recolección selectiva hacia el cumplimiento de una meta cuantitativa de recolección y gestión de llantas usadas, sin garantizar aspectos como la orientación hacia el aprovechamiento o valorización, la prevención y reducción en la generación de residuos, principalmente.

De esta forma, el plantear una tasa al consumo de llantas nuevas es una medida dirigida principalmente a: 1) hacer que los consumidores de llantas nuevas aporten, conscientemente, en la responsabilidad compartida de financiar la gestión integral de este tipo de residuo; 2) lograr mecanismos de financiación adicionales que respondan a otras necesidades de la gestión, aparte de las de recolección selectiva ya financiada por los productores e importadores de llantas nuevas; y 3) fomentar el desarrollo de proyectos de I+D+i que potencialicen las formas alternativas de realizar aprovechamiento y valorización de residuos de llantas usadas.

En tal medida, la tasa permitirá lograr avances en aspectos como: asegurar la correcta gestión ambiental; mejorar los sistemas de la información y la trazabilidad de los residuos; mejorar los mecanismos de capacitación a los usuarios para alargar la vida útil de la llantas y realizar mayor entrega de llantas a los programas posconsumo; financiar proyectos de investigación, desarrollo e innovación para fomentar otros tipos de aprovechamiento del gránulo de caucho; fortalecer la institucionalidad e infraestructura necesaria para disponer de la mejor manera el residuo y que contribuya como medida preventiva a los impactos en salud que presenta la mala disposición del residuo.

Las tasas se definen como contribuciones económicas que hacen los usuarios de un servicio prestado por el estado y es realizado cuando se materializa el hecho generador, por tanto, si esto no ocurre, no existe la obligación de pagar (Buñuel, et al. 2003). Para la gestión de llantas usadas, se determina la necesidad de fortalecer la institucionalidad e incrementar la infraestructura requerida para la correcta gestión de este residuo y como medida preventiva, que permita la internalización de los impactos en el ambiente y en la salud causados por la mala disposición del residuo.

El cobro de la tasa recae sobre el consumidor final cuando realiza la compra de la llanta nueva a través del distribuidor, toda vez que cuando se adquiere el producto se adquiere un residuo que debe ser gestionado de la manera correcta. Entre tanto, el distribuidor a través del esquema actual de tributación

hará el traslado al Fondo Nacional Ambiental (FONAM), quien a su vez destinará los recursos al mejoramiento del programa pos consumo, mediante los planes operativos anuales. Cabe señalar que bajo este esquema se requiere de un ajuste normativo al FONAM, de tal forma que se cree una subcuenta de gestión de residuos y específicamente una que atienda los recursos generados a través de la tasa al consumo de llantas nuevas y las destinaciones específicas de la gestión.

Debido al problema que busca abordar la tasa al consumo de llantas nuevas, los recursos captados se destinarán primordialmente para las siguientes líneas:

1. Diseño y elaboración del sistema de información y trazabilidad de la gestión de llantas en el país;

2. proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación de alternativas de aprovechamiento y valorización de materiales generados a partir de la gestión de las llantas usadas;

3. Ejecución de campañas de divulgación y capacitación a usuarios de vehículos particulares y comerciales sobre uso de productos, gestión integral del residuo y beneficios del reencauche.

En cuanto al cambio en el comportamiento del instrumento económico, mediante la tasa se logra vincular al generador con la gestión del residuo haciéndole participe en la financiación de las medidas que permitan la mejora en la gestión y lo hace corresponsable en la solución del problema que genera la mala disposición del mismo.

Como complemento al instrumento económico que se propone, se plantea la necesidad de realizar acción de gestión que permitan atender otras necesidades de gestión, las cuales podrían obstaculizar los resultados esperados de la implementación de la tasa al consumo. Las siguientes son las medidas complementarias propuestas, que se presentan de manera sintética en la *Figura 4*.

- **Mejorar el control y seguimiento** a los procesos de recolección, transporte y almacenamiento, logrando realizar ajustes a la normatividad para tener herramientas de control y seguimiento más eficientes. De igual manera, se deben hacer cumplir las normas a través de multas más severas y mediante el registro de los responsables de las actividades de gestión hasta el almacenamiento (RUIA). Por último, se propone revisar la reglamentación técnica de los procesos de recolección, transporte y almacenamiento.

- **Etiquetado responsable y sistema de trazabilidad**: Como parte de la motivación de los consumidores hacia la adquisición de llantas de buena calidad se plantea la necesidad de la identificación de las llantas según su calidad y posibilidades de reencauche y la posibilidad de realizar un etiquetado con código o sistema de barras para poder realizar el seguimiento a las llantas que ingresan y que terminan en un programa de poscosnumo o en mala disposición.

- **Mejorar la infraestructura regional**: Revisar regionalmente cuál sería la logística para que los municipios más alejados puedan entregar sus llantas acciones conjuntas de inversión en infraestructura, incluyendo la posibilidad de acceso a créditos blandos.

- **Alianzas Público – Privadas**: Asociaciones público privadas para financiar la infraestructura y la logística de los centros de almacenamiento (administración- planes de contingencia-operatividad) y estaciones de transferencia.

Figura 4. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de tasa al consumo de llantas nueva.

Fuente: Presente estudio

Dentro de las ventajas identificadas en la aplicación de una tasa al consumo de llantas nuevas se tiene lo siguiente:

- **Fácil recaudo**: Dado que el recaudo de la tasa se hará a través del esquema de tributación actual, en la estructura similar al de declaración del Impuesto Valor Agregado-IVA, el cual se considera un impuesto de fácil recaudo. Así mismo, se cuenta con antecedentes de recaudo de tasas en el país (tasa retributiva, tasa por uso de agua, entre otras), ello permite determinar la facilidad del recaudo y su operatividad.

- **Corresponsabilidad del generador**: Dentro del esquema de gestión de las llantas usadas, se evidencia que el usuario no hace parte del esquema. Por tanto, la tasa permite incluirlo como financiador de algunas de las soluciones de los puntos críticos planteados. Así mismo, con el pago se le involucra como veedor de los recursos, dado que la gestión hace parte de la corresponsabilidad fiscal, en la medida en que la gestión directa hace más visible el destino final de los tributos a los ciudadanos. La corresponsabilidad permite involucrar a diferentes actores, quienes asumen una responsabilidad con la mejora en la gestión del residuo, y para quienes se debe determinar los mecanismos de seguimiento y reporte en la información. Los instrumentos de estas características tienen un papel central en la consecución de una gestión más ecológica de los residuos (Rodríguez, M. 2005).

- **Incentiva el uso de llantas reencauchadas**: Al incorporar una tasa a las llantas en el inicio del proceso de comercialización, hará incrementar su valor al incorporar la internalización de costos en ambiente y salud, lo cual prevé un incremento en el uso de llantas reencauchadas con las normas técnicas y de calidad. En tal sentido, el proceso de reencauche presenta la posibilidad de ser una mediada que permite alargar la vida útil de la llanta generando menos residuos y la optimización de recursos. Así mismo, se tiene que los componentes de caucho sintético contenidos en una llanta común contienen aproximadamente 22 galones de petróleo, pero el proceso de reencauche utiliza solo 7 galones de petróleo, volviendo esta una alternativa atractiva para gestionar mejor el residuo.

- **Visibilidad de la problemática de gestión del residuo**: La tasa a las llantas nuevas hace visible la problemática ambiental potencial causada por el uso del bien, así mismo contribuye a la estabilidad de los presupuestos y a disminuir la dependencia para desarrollar las acciones que permitan fortalecer el programa pos consumo.

- **Fortalece el plan de gestión**: uno de los objetivos centrales de la tasa es recaudar recursos que permitan financiar el plan de gestión del residuo de llantas usadas, representados en las fases de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte y almacenamiento, según el ciclo de vida presentado en la *Figura 3*. Así mismo, del residuo se busca reutilizar lo que se pueda, reciclar lo que no se pueda reutilizar y valorizar energéticamente todo lo que no se pueda reutilizar o reciclar.

En cuanto a las desventajas de la tasa se tiene lo siguiente:

- **Diversidad en la destinación de los recursos**: Según los estudios realizados por la contraloría general de la república sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente (CGR, 2012), se tiene que un buen porcentaje de la destinación de las tasas son adecuadas, pero otra parte se manejan bajo el principio de unidad de caja y financian programas y proyectos de diferentes áreas no están relacionados con el objetivo. Además, en dichos estudios se afirma que las autoridades ambientales clasifican como gastos operativos aspectos que en el corto y medio plazo no tienen características que permitan mejorar cantidad y calidad en la gestión ambiental.

- **Incentivo para controlar al importador informal**: La imposición de una tasa puede ocasionar que el comprador tenga un incentivo a adquirir la llanta a un distribuidor informal, que no page la misma. En este sentido, se recomienda fortalecer los sistemas de comando y control para evitar el contrabando para evadir el pago de la tasa.

- **Complejidad para establecer la efectividad**: Ante la inexistencia de fuentes de información, la informalidad y otros aspectos que permitan establecer el seguimiento y control de la tasa, se complejiza la operatividad en el seguimiento a cambios de comportamiento de los agentes.

2.1.2. Alternativa 2: Sistema Depósito - Reembolso para mejorar la gestión de llantas usadas en la etapa de generación

A partir del análisis y priorización de problemas, presentado en el flujograma del ciclo de vida y la gestión de llantas usadas (*Figura 3*), se identificó como un problema crítico que "Los consumidores no realizan una adecuada gestión del residuo", es decir, no asumen efectivamente la responsabilidad dentro de la cadena de gestión de las llantas. Esta es quizás una de las principales limitaciones para hacer que los programas posconsumo se implementen de manera más eficiente. Se estima que una de las razones por las cuales una gran cantidad de llantas usadas terminan sin ser sometidas a la gestión adecuada, se debe al desconocimiento de los generadores respecto a la adecuada gestión de las llantas o la falta de compromiso de estos, terminan configurándose en precursores de este problema.

Debido a que las llantas usadas no tienen un mercado asociado y que el residuo no tiene valor, los recicladores cobran por su recolección y luego terminan abandonándolas en espacio público, en botaderos clandestinos, en cuerpos de agua o entregándolas para su uso como combustibles en la producción de panela. Este problema tiene varios asideros si se tiene en cuenta que existe un desconocimiento generalizado entre los consumidores acerca del ciclo de gestión de las llantas usadas y de su responsabilidad como parte del mismo, así como por la falta de interés de los generadores en conocer la manera adecuada de descartarlas.

De acuerdo a las características del problema crítico a abordar, analizado en el capítulo 5 del entregable 4, la concientización de los generadores de llantas usadas permitiría disminuir problemas como la informalidad de algunas actividades como el reencauche no técnico, mejorar la eficiencia logística de los sistemas de recolección selectiva, prevenir el transporte y las valorizaciones inadecuadas del residuo, e incluso transporte transfronterizo.

De esta forma, la implementación de un sistema de Depósito – Reembolso es una medida dirigida principalmente a: 1) cambiar el comportamiento de los consumidores al incentivarlos a realizar una devolución de los residuos a los programas de recolección selectiva. 2) generar un incentivo para que los ciudadanos en general recojan las llantas dispuestas en lugares públicos y las entreguen a los sistemas de recolección selectiva.

Un sistema de estas características parte del pago cuando adquiere algún producto que contenga o que implique la generación de residuos que, a su vez, al regresar del residuo generado en un centro habilitado para ello, el consumidor recibe el depósito que pagó cuando lo adquirió. Este sistema parte de la combinación de dos instrumentos económicos, por un lado, un impuesto de depósito sobre el producto, y por otro un subsidio por la gestión apropiada del residuo por parte del generador. Para establecer la tasa de depósito se debe igualar el costo marginal del manejo adecuado del residuo. Entre tanto, el subsidio obedece a igualar la diferencia entre el costo marginal privado de la disposición inadecuada de la llanta y el manejo adecuado del residuo como son el rencauche y los triturados.

Si bien la estructura del IE implica una carga tributaria a los consumidores, al tratarse de un impuesto sobre el producto llantas nuevas, esta carga es armonizada con un subsidio que estimule la gestión

apropiada del residuo. En la mayoría de los países donde existe este tipo de instrumento económico, el deposito es igual al reembolso, pero según datos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos-EPA (EPA por sus siglas en inglés) existen casos en los cuales el reembolso obedece a una proporción del depósito, como el caso de Taiwan donde es el 25%, pudiendo ser utilizados los otros recursos financieros en la administración de los instrumentos económicos, o en la destinación específica para fortalecer otros aspectos de la gestión integral.

Dentro de las características del Sistema se contemplan los análisis de costos, gastos sectoriales y las políticas de gestión de residuos, que permiten la implementación del instrumento. El cual funciona de la siguiente forma: se debe crear una tasa para el depósito que se aplica al consumidor final para las llantas menores a 17,5 pulgadas. El cobro se realiza por la compra de la llanta nueva a través del distribuidor, quien a su vez hará el traslado a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) en la liquidación de impuesto que debe presentar. La DIAN transferirá los recursos a una subcuenta del Fondo Nacional Ambiental (FONAM). A través del fondo y del esquema de pos consumo brindará el subsidio para el reembolso al consumidor. Para esto, se deberá asegurar que la llanta fue comprada a un distribuidor oficial que cuenta con el soporte respectivo, como se presenta en la *Figura 5*:

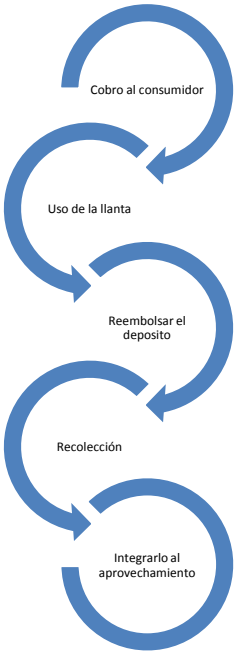


Figura 5 Mecanismo del sistema depósito reembolso. Fuente: Presente estudio.

Al plantear como la alternativa de instrumento económico un sistema depósito – reembolso, el cual permitiría a los distribuidores generar el estímulo para la integración al programa poscosnumo, divulgación y promoción mayor a los consumidores, se requiere paralelamente de acciones que fortalezcan la medida y garanticen los resultados esperados. Las medias complementarias son las siguientes (*Figura 6*):

- **Ajustes normativos**: Se deberá modificar la reglamentación de los programas de recolección selectiva y poscosnumo, asignándole mayor responsabilidad a los distribuidores, así como la necesidad de realizar el seguimiento tal programa por parte de las autoridades locales o territoriales.

- **Campañas de publicitarias y de divulgación**: parte de la responsabilidad extendida del importador debe ser la inversión en campañas de publicidad en las que se informe a los consumidores sobre el tipo de calidad de los productos, mecanismos de identificación y responsabilidades de la gestión. Estas campañas deben incluir la responsabilidad del distribuidor.

- **Mayor control y seguimiento**: Se requiere realizar las sanciones necesarias a los puntos de distribución que no cumplan con los planes poscosnumo y que no destinen los espacios ni la publicidad para garantizar la devolución de las llantas por parte de los generadores, así como garantizar el reembolso.

- Es fundamental contar con un **sistema de información** sobre las ventas, que se articule con el sistema de información de los importadores, el cual permita tener mayor trazabilidad sobre los productos.

Figura 6. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de Depósito – Reembolso Fuente: Presente estudio

El sistema Depósito – Reembolso incorpora diferentes actores como son los distribuidores, los consumidores, la DIAN y el FONAM. Así mismo, presenta las siguientes ventajas:

- **Recolección para disposición adecuada:** mediante el Sistema se busca corregir la problemática en el transporte, toda vez que el Instrumento facilitará la logística al permitir llevar el resido hacia un sitio donde se dispondrá de manera adecuada.

- **Neutral fiscalmente:** dada la configuración del Sistema en el cual existe una tasa de recaudo que se reembolsará al consumidor una vez realice la correcta entrega del residuo, resulta fiscalmente neutro, es decir mantiene el presupuesto público inalterado. El Sistema configurado de esta forma no permite encarecer las actividades productivas y de consumo provocadas por un sistema impositivo ambiental, sobre aquellas que generan una externalidad negativa, representa un desincentivo que permitirá reducir su incidencia negativa en el bienestar social, así mismo permite cumplir con los objetivos ambientales como objetivos económico-fiscales (Rodríguez, 2005).

- **Se asegura el retorno del residuo**

Dentro de las desventajas se encuentran:

- **Fuerte marco institucional y normativo:** En el Sistema se requiere de un marco normativo e institucional muy fuerte que permita armonizar un instrumento de estas características. Se requiere dos aspectos que le hace difícil su implementación, crear una tasa y lo requerido de la misma y un subsidio que permita la devolución de la tasa, así mismo un mecanismo financiero de que haga viable el esquema.

- **Complejidades en la administración financiera:** La cuantificación de los beneficios derivados de la introducción de un Sistema ha demostrado ser bastante compleja. El Sistema requiere de un fondo que permite realizar el depósito y que cierre financieramente.

- **La implementación puede conllevar altos costos:** En el Sistema se presentan altos sobrecoste asociado a la recogida selectiva de las llantas, las logísticas inversas y los esquemas de reembolso.

2.1.3. Alternativa 3: Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llantas usadas

En el flujograma del ciclo de vida y la gestión de las llantas usadas (*Figura 3*), se establece que el problema activo a ser abordado con mayor urgencia es “La demanda de productos elaborados con material de llantas usadas es baja”, situación que afecta toda la gestión y no permite el cierre del ciclo de los materiales reciclados de esta corriente de residuos. Sin embargo, los problemas identificados en la etapa de aprovechamiento no solo son de carácter institucional y operativo, sino que están relacionados directamente con la situación de un mercado que no ha contado con el apoyo del gobierno para fortalecerse.

A pesar de esta situación, también se tienen en cuenta con acciones de valorización del residuo como el uso del potencial de aprovechamiento de las llantas usadas como fuente alterna de energía, denominado coprocesamiento, con el cumplimiento de la legislación ambiental vigente (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010). Sin embargo, la incineración de llantas si bien plantea una solución al problema de acumulación de llantas usadas, no es el escenario más ideal para el aprovechamiento de un material con múltiples opciones de uso.

En tal sentido, se propone un instrumento que corrija dicho punto crítico a través de una exención en el impuesto de valor agregado (IVA) al consumo de gránulo de caucho utilizado como materia prima con lo que se fomentará la producción y el consumo de los bienes finales que sean producidos con este. Se espera que la demanda por este material aumente, en consecuencia, el residuo se gestione adecuadamente al tener un valor monetario e incentivar su aprovechamiento. Este incentivo se financiará por medio de un impuesto al consumo de llantas nuevas.

La aplicación de incentivos específicos al consumo o a la producción de un bien o servicio, tiene su origen en la intención de alcanzar metas sociales, o bien para estimular (por distintas razones) a determinadas actividades económicas (Goolsbee, A. 1997). En este sentido, se propone este IE con el fin de estimular la demanda de gránulo de caucho, lo cual permite hacer uso del residuo y con ello la disminución de los impactos ambientales y en la salud como consecuencia de una inadecuada gestión del mismo.

Así mismo, se plantea crear un impuesto al consumo de llantas nuevas, con el fin de cubrir el incentivo para el consumo de gránulo de caucho y de esta forma contribuir con el equilibrio fiscal de la nación. Este impuesto, será recaudado por la DIAN por medio de la autoliquidación que realiza el distribuidor de llantas, el cual será el encargado de cobrar al consumidor final el gravamen.

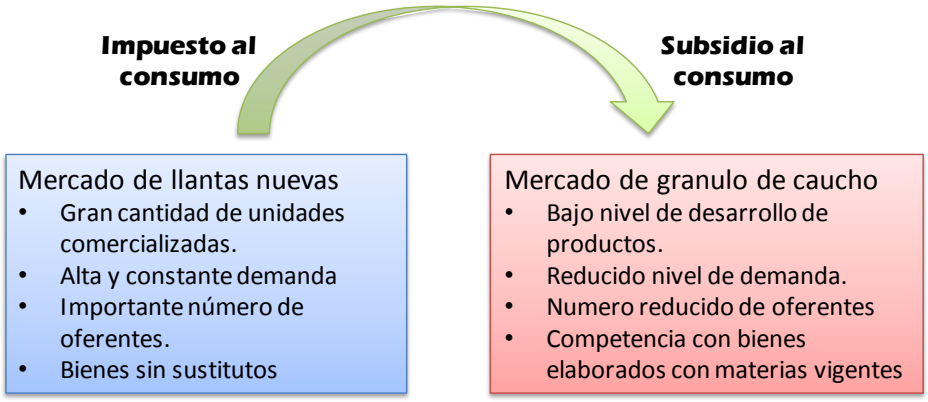


Figura 7. Mecanismo general de funcionamiento del incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado. Fuente: Presente estudio

El instrumento claramente equilibra el ciclo de vida del producto – residuo, al balancear dos mercados con características diferentes, pero consecuentes en cuanto a la responsabilidad ambiental y sanitaria del manejo óptimo de los residuos de llantas usadas. En tal sentido, se identifican dos actores con categorías tributarias diferentes. El primero, los beneficiarios del incentivo (consumidores del gránulo de caucho) y, los segundos, quienes asumen el pago del impuesto por el consumo de llantas nuevas (consumidores de llantas nuevas), así mismo, los distribuidores, a través del esquema actual de tributación, trasladará trimestralmente a la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) los recursos obtenidos por este concepto y este los transferirá al presupuesto general de la nación. El esquema básico del instrumento se muestra en la *Figura 7*.

Para incentivar el aumento en la demanda de materiales de llanta reciclada así como el consumo de manufacturas elaboradas a partir de estas materias primas, se necesitan medidas en varios frentes que involucren cambios culturales, cambios de normatividad, incentivos económicos e inversión. El instrumento central propuesto es el incentivo al consumo de gránulo de caucho, que permitiría a las empresas que realizan aprovechamiento destinar recursos hacia el fomento de estrategias comerciales. Las acciones complementarias son las siguientes (*Figura 8*):

- **Fomento a la Investigación, Desarrollo e innovación**: Es fundamental realizar inversiones encaminadas a la identificación de oportunidades para la utilización e incorporación en procesos productivos de los materiales derivados de neumáticos reciclados, es decir, diversificar la utilización del material proveniente de llantas usadas. Sólo a través del respaldo técnico y científico se podrán modificar o crear las reglamentaciones necesarias para incentivar mecanismos voluntarios o de regulación directa en el uso de este tipo de materiales en sectores como el de la construcción, el transporte y algunos sectores industriales.

- **Estrategias públicas de compras verdes**: Es necesario que se amplíen o repliquen modelos normativos como el de Bogotá, en el que el sector público promueva y de ejemplo en el uso y aprovechamiento de materiales reciclados de llantas.

- **Ajustes a la normatividad de los sistemas de recolección selectiva**: como respaldo a los procesos de innovación o investigación, es necesario que se establezca la normatividad técnica que permita orientar a los consumidores las formas de utilización de los materiales derivados de llantas usadas en el sector de la construcción, así como mejorar los aspectos de integralidad de la gestión que requieren los programas posconsumo.

Figura 8. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado. Fuente: Presente estudio

Dentro de las ventajas identificadas del incentivo propuesto se tienen las siguientes:

- **Mitiga el problema de escasa demanda**: El principal punto crítico en el ciclo de la corriente llantas, es la baja demanda de gránulo de caucho, por lo cual se requiere un incentivo que

dinamice la actividad, en tanto aumenta el uso de este material para la creación de nuevos bienes o como materia prima.

- **Fiscalmente neutro**. En la configuración del Incentivo, se propone un impuesto sobre el consumo de llantas nuevas lo que permitirá financiar el incentivo al consumo de gránulo de caucho.

- **Complemento al programa post consumo**. El instrumento complementa el programa pos consumo, lo cual permite resolver las problemáticas identificadas en la corriente, entre otras, la baja demanda por el material reciclado, las ineficiencias en el transporte de las llantas asadas.

- **Fácil de implementar**. Tanto el incentivo como el impuesto se estructuran en el sistema tributario existente, lo que facilita su implementación.

- **Facilidad en el monitoreo y seguimiento**. El incentivo utiliza la estructura actual de tributación, lo cual permite el registro y su verificación.

- **Innovación en el sector**: saliéndose del uso de tasas ambientales, tarifas y contribuciones, entre otros.

En cuanto a las desventajas identificadas de la tasa se contempla la siguiente:

- **Complejidad para establecer la efectividad:** Ante la inexistencia de fuentes de información, y otros aspectos que permitan establecer el seguimiento y control, se complejiza la operatividad en el seguimiento a cambios de comportamiento de los agentes.

2.2. Identificación de oportunidades de mejora en la gestión de residuos de Envases y Empaques de bebidas PET

El ciclo de vida de los productos y materiales y el sistema de gestión de los residuos de Envases y empaques de bebidas en PET configuran un panorama complejo en la medida en que son dos sistemas de gestión con ciento grado de responsabilidad en el residuo como el de Servicio Público de Aseo y la Responsabilidad Extendida del Producto; así mismo, el marco normativo de la corriente de E&E de alimentos está en pleno desarrollo, existiendo normatividad con anterioridad, recién implementada y en proceso de implementación, situación que genera un escenario de incertidumbre frente a comportamiento de los agentes y el rumbo de las acciones de gestión en el mediano y largo plazo; por otra parte, en la gestión de la subcorriente intervienen diversos agentes y existen relaciones de poder desiguales entre estos, que complejizan la implementación de un instrumento económico, que puede conllevar a mayores y menores favorecidos. Sin embargo, los residuos E&E de PET gozan de una excelente perspectiva de aprovechamiento y al existir múltiples aplicación y un importante número de empresas demandantes de esta materia prima, resulta atractiva la posibilidad de mejora a través de señales de mercado que generen recursos financieros y en especial el cambio de comportamiento de los actores frente a la gestión del residuo.

En la *Tabla 2* se presenta el listado de problemas analizados, con la categoría de priorización; en la *Figura 9* se presenta el árbol de problemas que muestra el semáforo de implementación de las acciones de gestión; y en la *Figura 10* se presenta el flujograma de procesos, etapas y agentes relacionados con el ciclo de vida y la gestión de los residuos de llantas usadas, en el que se visualiza con mayor amplitud la ubicación de los problemas dentro del sistema. De acuerdo a estos resultados, las acciones de gestión y la propuesta de alternativas de instrumentos económicos, están dirigidas a los problemas activos y críticos.

Tabla 2. Priorización de problemas asociados al ciclo de vida y gestión de los E&E de PET.

ID	PROBLEMA CENTRAL	PRIORIZACIÓN
P1E	Mezcla de materiales plásticos que afectan las labores de reciclaje	Indiferente
P2E	Insuficiente nivel de separación en la fuente	Crítico
P3E	Insuficiente financiación de infraestructura y tecnología en el sistema de gestión que optimice los procesos de aprovechamiento	Pasivo
P4E	Dificultades en la planeación y logística de la gestión de residuos en regiones apartadas del país, en relación a los volúmenes y los costos operativos.	Crítico
P5E	Concentración de mercado del reciclaje por desiguales capacidades en infraestructura y tecnologías de los actores.	Indiferente
P6E	La inclusión de las externalidades en las tarifas de disposición final desestimulan el aprovechamiento.	Crítico
P7E	Creciente producción y consumo de envases y empaques fabricados con PET	Indiferente
P8E	Insuficientes mecanismos de Responsabilidad Extendida del Productor en el ciclo de vida del producto-residuo	Activo

Fuente: Presente estudio

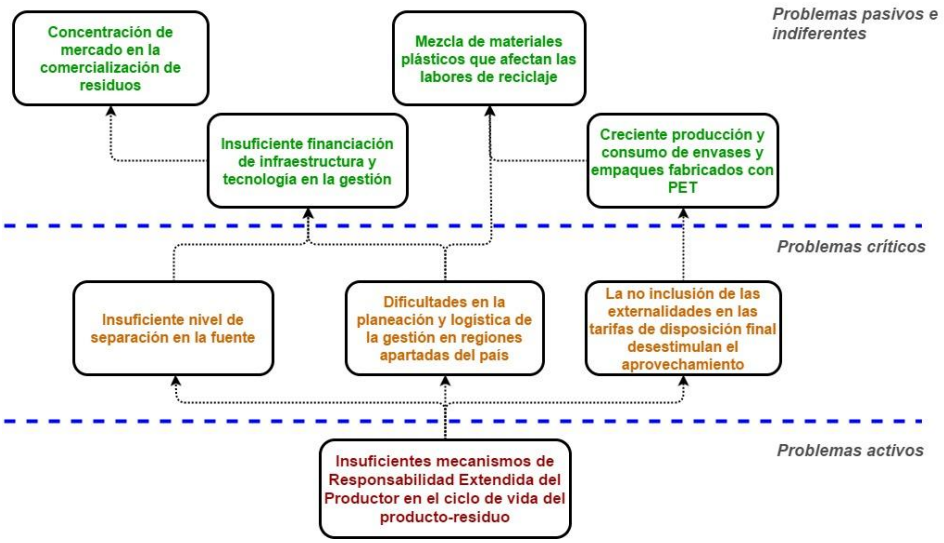
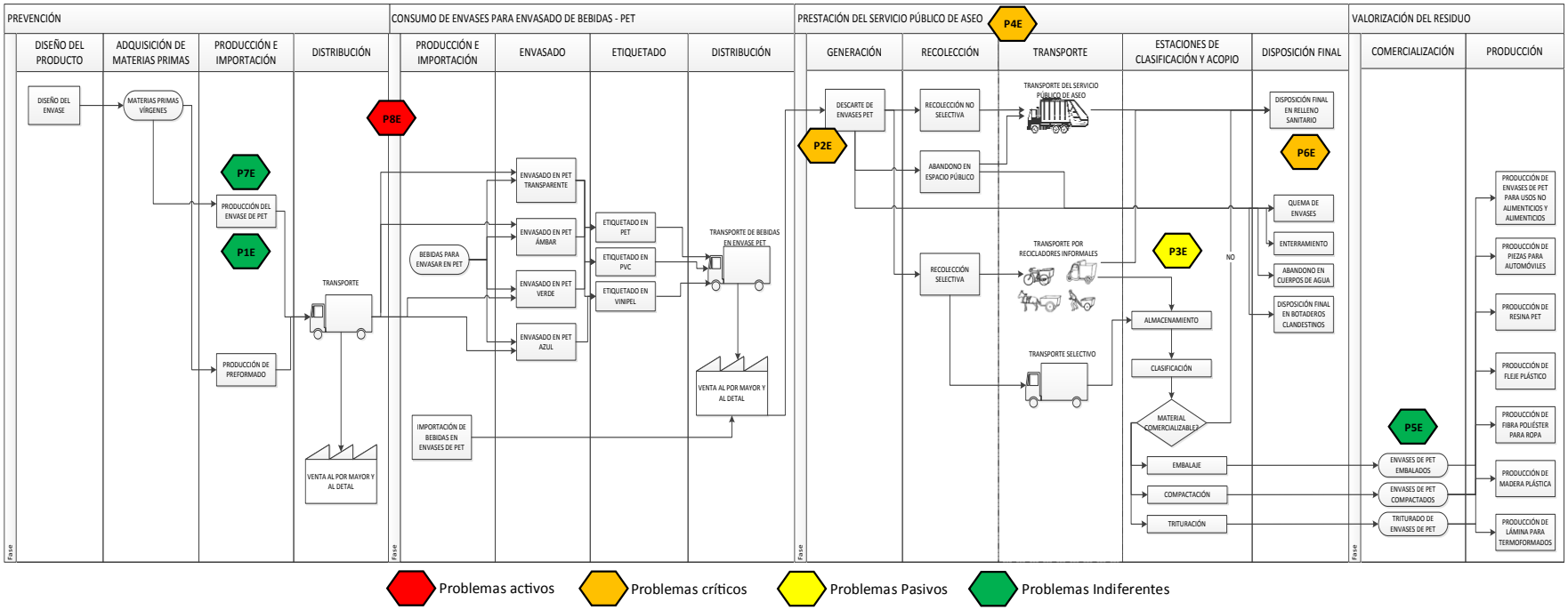


Figura 9. Árbol de problemas de la gestión de la subcorriente de E&E de PET. Fuente: Presente estudio

Figura 10. Ubicación de problemas priorizados a partir del análisis de ciclo de vida y de gestión de la subcorriente de E&E de PET



Fuente: Presente estudio

Para el grupo de residuos de Envases y Empaques de PET fueron analizados ocho (8) problemas que afectan cerrar el ciclo del material y que tienen que ver principalmente con el cambio de comportamiento de los agentes, principalmente los consumidores, y con la responsabilidad extendida del productor de envases y las embotelladoras, en cuanto a la implementación de la política de producción sostenible, eco-diseño y uso de materiales reciclados.

Derivado del análisis de estos problemas y de las diferentes alternativas de gestión para introducir los incentivos adecuados en el flujo de los materiales (PET) de envases y empaques de bebidas, se estableció que los tres instrumentos más favorables para cumplir los objetivos de reducción de contaminación por disposición final inadecuada o en rellenos sanitarios, así como la promoción del reciclaje para la reincorporación de materiales en el proceso productivo, son:

- Sistema Depósito-Reembolso
- Tasa a la disposición de residuos de envases PET en rellenos sanitarios
- Fondo en cumplimiento a la Responsabilidad Extendida del Productor

En el proceso de selección de estas tres alternativas de instrumentos con mayor potencial de implementación en Colombia para la gestión de los envases y empaques de bebidas PET, se reconoció que el marco normativo de más reciente implementación debe jugar un papel importante en el diseño del instrumento, puesto que el nuevo esquema del servicio público de aseo discierne la actividad de aprovechamiento y establece el proceso de formalización de las organizaciones de recicladores, acciones con las cuales se esperan mejoras importantes en la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. La reglamentación más importante que enmarcaría, entonces, el diseño de un instrumento económico para esta corriente, es:

- Resolución 754 de 2014: Actualización de los PGIRS
- Resolución 720 de 2015: Nuevo esquema tarifario, se incorpora el valor base de remuneración por aprovechamiento.
- Resolución 0276 de 2016: Normas para la prestación del servicio de aseo.
- Decreto 596 de 2016: Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo.
- CONPES 3874 de 2016: Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos
- Proyecto de norma: “Por el cual se reglamenta el manejo integral de los envases y empaques compuestos de papel, cartón, plástico, vidrio y/o metal”

A continuación se analizarán los las alternativas de instrumentos a ser evaluados.

2.2.1. Alternativa 1: Sistema Depósito – Reembolso (SDR)

Como se había descrito en el producto 4 del presente estudio, los SDR son un caso particular de los instrumentos de dos partes (*two-part instruments*): sistemas que combinan un impuesto por unidad vendida y un subsidio por unidad retornada para actividades de reciclaje. Cuando el usuario final (quien consume la bebida, o quien recolecta el envase) retorna el residuo para su aprovechamiento, se reembolsa el depósito (impuesto) y, de esta forma, la potencial contaminación es anulada o evitada puesto que hay una reincorporación del material a diferentes procesos industriales.

Este instrumento presenta la facultad de brindar incentivos para la solución de dos problemas fundamentales en la subcorriente y que se señalaron en el flujo del PET (*Figura 10*): por un lado, grava el hecho de disponer en el mercado nuevos envases, gravamen que puede variar dependiendo de la métrica escogida (unidad, peso o volumen), lo que brinda una señal a los productores para rediseñarlos y/o sustituir insumos de producción por materiales reenvasables, o materiales con un proceso de reciclaje más sencillo. Esto contribuye al desarrollo de la Política Extendida del Productor, es decir que los productores/importadores se responsabilicen por el tipo de material que están poniendo en circulación, y garanticen el cubrimiento de los costos asociados al sistema, problema activo del análisis de priorización.

El segundo problema en el que incide el SDR es el del insuficiente nivel de separación en la fuente, ya que los consumidores hallan un incentivo para retener los envases y redimir el depósito o una fracción de éste, evitando así la disposición inadecuada del residuo o la mezcla con otros materiales de camino a la disposición en rellenos sanitarios. Otro agente importante que puede contribuir a cerrar el ciclo es el sector de reciclaje, ya que, si así se diseña el instrumento, también puede acceder a redimir el depósito.

Este segundo problema es quizás uno de las principales limitaciones para hacer que el cerrado del ciclo de los materiales plásticos en general se realice o sea cada vez más eficiente. Aunque el material PET transparente, el cual es el de más alto valor dentro de los de envases y empaques de bebidas, presenta un buen comportamiento, se considera que la oferta de PET posconsumo no alcanza a satisfacer las demandas industriales en el país, razón por la que se ven obligados los productores de envases y otras industrias como la de textiles a utilizar en mayor medida PET virgen o PET posconsumo de otros países. El fomento a la separación de la fuente es indispensable para mejorar la oferta de estos materiales.

Si el SDR garantiza el cálculo correcto del depósito, es decir, aquél que iguale el costo marginal social del manejo adecuado del residuo, habrá incentivos suficientes para seguir la ruta de reciclaje (*Figura 11*). El retorno (subsidio), por su parte, debe igualar la diferencia entre el costo marginal privado de la disposición inadecuada de los envases y el manejo adecuado del residuo.

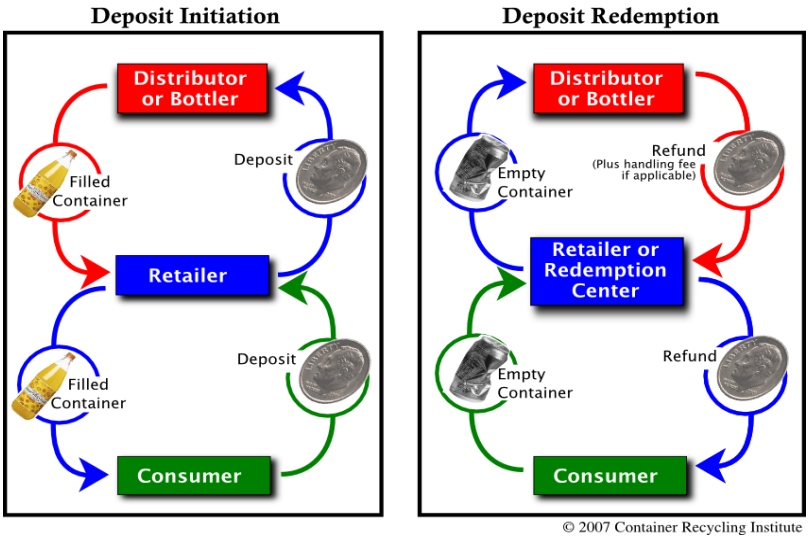


Figura 11. Actores involucrados en un SDR. Fuente: Bottlebill.org

El diseño e implementación de un SDR en el contexto nacional, contemplaría los siguientes elementos: 1) el productor/ importador debe asumir una carga impositiva (depósito) por unidad puesta en el mercado; 2) El depósito es transferido vía precio al distribuidor, quien a su vez lo transfiere al consumidor; 3) El consumidor paga el depósito y, si decide retornar la botella, puede redimirlo, o puede simplemente depositarla en la basura; 4) el reciclador puede retornar las botellas dispuestas por los consumidores, redimiendo a su vez el depósito; 5) Los productores/importadores pueden reincorporar el material recolectado a su proceso productivo (si son envases con opción de rellenado, directamente), o recuperar el depósito vendiendo los envases al procesador para su transformación.

El instrumento, por lo tanto, comprende las acciones de los siguientes actores: 1) los productores/importadores, quienes cobran el depósito a los distribuidores; 2) los distribuidores, quienes cobran el depósito vía precio a los consumidores; 3) los consumidores, quienes pagan el depósito y retornan el envase; 4) los recicladores, quienes harían la función de recoger los envases no retornados y dispuestos entre los residuos aprovechables del sistema de aseo.

Como se puede observar, un SDR conlleva la interacción de diferentes actores del ciclo de los materiales, y su administración puede hacerla el sector privado a través de una organización sin ánimo de lucro, o de los distribuidores, o bien puede haber un involucramiento del Estado en la administración de los fondos recaudados. Por ejemplo, en países como Finlandia y California (Estados Unidos) se dispone de unidades administrativas estatales que se encargan de recaudar y administrar los fondos, mientras que en estados como Saskatchewan (Canadá) se crearon instituciones sin ánimo de lucro para administrar el sistema, o en Alemania, donde se exige a los distribuidores la gestión completa del retorno (incluida la administración de los fondos) de todos los envases incluidos en las respectivas ordenanzas sobre envases y empaques. En Colombia, una figura como la DIAN puede hacerse cargo del recaudo del depósito (y correspondientes reembolsos), mientras que la administración del sistema puede hacerse mediante la interacción entre los distribuidores (mayoristas y minoristas) y las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), figura creada en el Decreto 596 de 2016.

Como se mencionó anteriormente, las oportunidades de mejora de la gestión son ese conjunto de acciones necesarias para abordar integralmente la solución de los puntos críticos. En tal sentido se propone, como se señala en la *Figura 12* el instrumento económico seleccionado para la mejora de los problemas mencionados debería estar acompañado de las siguientes medidas complementarias:

Figura 12. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de Sistema Deposito Reembolso. Fuente: Presente estudio

- **Campañas educativas**: la responsabilidad extendida del productor de envases y de bebidas debe llegar al nivel de orientar y educar a los consumidores de sus productos a cómo realizar adecuadamente la gestión de los residuos.

- **Campañas educativas**: Complementariamente se propone que a nivel del sistema de gestión del servicio público de aseo, se establezca la difusión de información permanente e intensa sobre la obligación de los generadores en la adecuada gestión del residuo.

- **Condición del subsidios tarifarios**: De acuerdo a las recomendaciones de la OCDE, es indispensable revisar los esquemas de subsidio tarifario a los estratos bajos del servicio público de aseo, que, sin trasgredir el principio de equidad y progresividad de las tarifas, se pueda exigir o solicitar a los usuarios el correcto manejo de los residuos domésticos, de tal forma que el incentivo cobre relevancia en el cambio del comportamiento.

- **Campañas publicitarias** o de divulgación: resulta necesario que la gestión del conocimiento dirigida a los consumidores sea una obligación por parte de las empresas embotelladoras y productoras del envase.

- **Etiquetado informativo**: Como parte del complemento de las medidas anteriores, se deberá establecer mediante acuerdos voluntarios o por reglamentación, que los productores presenten información más clara sobre aspectos de Eco-diseño, biodegradabilidad, nivel de reciclaje y

aprovechamiento del residuo, así como orientación sobre los criterios de disposición y reciclaje por parte del productor (manuales de disposición y reciclaje).

Entre las ventajas destacables de este instrumento, se encuentran:

- **Neutralidad fiscal**: El SDR no genera impactos fiscales en la sociedad, puesto que es un sistema cuya financiación se da, en la mayoría de los casos, a partir de los recursos propios, recaudados a partir del impuesto/tarifa/depósito.

- Es relativamente **sencilla su administración**, puesto que puede realizarla el sector privado, con vigilancia del Estado, o estar a cargo totalmente del Estado.

- **Cumplimiento de los objetivos ambientales**: cumple de forma efectiva con el objetivo ambiental de evitar la disposición final de los residuos aprovechables, ya que se asegura, vía incentivo, la devolución de los productos para redimir el depósito.

- **Motiva cambios en el comportamiento** de los agentes: por un lado, para evitar el depósito, los productores pueden verse motivados a hacer una sustitución de materias primas retornables, o por otros materiales con un proceso de reciclaje más sencillo. Los consumidores, por su parte, tendrán mayores incentivos para hacer una separación adecuada de los residuos en casa, lo que mejora la gestión de residuos en etapas subsiguientes.

Y entre las posibles limitaciones del instrumento, se encuentran:

- Limitaciones en la **incorporación de materiales**: No es aplicable para todos los tipos de materiales de envases y empaques de bebidas, puesto que la gestión de algunos conlleva altos costos asociados a riesgos de salud, como es el caso de los *briks* de lácteos (tetrabrik), debido al ritmo acelerado de putrefacción del alimento/bebida.

- **Sostenibilidad financiera del sistema**: La sostenibilidad del sistema depende del cálculo adecuado del depósito. Si es muy bajo, los consumidores o recicladores no tendrán incentivos para retornar los envases. Si es muy alto, elevará el precio de las bebidas y habrá resistencia por parte de los productores/embotelladores/importadores.

- **Dependencia del sector reciclaje**: El efecto total del sistema depende del funcionamiento adecuado del sector de reciclaje, tanto en la separación adecuada de los residuos, como de su valorización en diferentes industrias.

- **Costos de implementación**: Su implementación puede incurrir en altos costos, toda vez que conlleva disponer de múltiples puntos de acopio para que los consumidores accedan al reembolso, o gestionarlos con los distribuidores, quienes también incurren en costos para el almacenamiento de los residuos.

2.2.2. Alternativa 2: Tasa a la disposición de residuos de envases PET en rellenos sanitarios

De manera general, la tasa es un gravamen que el sujeto pasivo asume cuando se materializa el hecho generador. Por tanto, si esto no ocurre, no existe la obligación de pagar. La destinación del dinero recaudado tiene propósitos específicos, asociados, en la mayoría de los casos, a la financiación de actividades relacionadas directa o indirectamente con el hecho generador. Esto constituye dos ventajas frente al impuesto, ya que éste es de obligatorio pago para todos los ciudadanos y su destinación no es específica, lo que conduce el recaudo a las arcas del Estado para propósitos generales. En este sentido, el uso de una tasa a la disposición final en rellenos sanitarios brinda la posibilidad de enviar señales claras a los diferentes actores involucrados en el ciclo de vida de los materiales de envases y empaques de bebidas, para que éstos busquen acciones alternativas a la disposición final del residuo en rellenos sanitarios. Tal es, las actividades de aprovechamiento. Adicionalmente, los recursos recaudados por la tasa constituyen una importante fuente de financiamiento a todas aquellas acciones conducentes al fortalecimiento de la gestión de residuos de esta corriente, en especial de la fase de aprovechamiento.

En el caso de un gravamen tipo tasa a la disposición final de residuos de envases PET en los rellenos sanitarios, éste tiene un claro potencial de internalizar los costos ambientales y en salud de la actividad, lo cual se mencionó como problemática en la fase de disposición final. De esta manera, lo que se esperaría con la tasa en esta fase, es un cambio de comportamiento para los usuarios del servicio público de aseo, en la medida que el gravamen es trasladado a éstos por los prestadores del servicio, ya que podría incentivar la separación en la fuente y por tanto la adecuada gestión de los residuos aprovechables, teniendo en cuenta que el pago de la tasa sería proporcional al volumen/peso de disposición de residuos en el relleno. Un efecto adicional indirecto es el cambio de comportamiento de los productores al motivar la sustitución de materiales en la fabricación de envases de bebidas, ya sea cambiando la composición del envase con material reciclado, reduciendo su peso, o utilizando otro tipo de material con procesos de reciclaje más sencillos, como el vidrio o el aluminio.

En términos generales, la reglamentación colombiana actualmente reconoce las tasas como contribuciones económicas que hacen los usuarios de un servicio prestado por el Estado (Ley 99 de 1993). Toda actividad por fuera de lo contemplado como servicio del Estado, relativo al uso de los recursos naturales renovables, no puede ser gravada por concepto de tasa, a menos que se establezca por Ley. Esto es, de entrada, un elemento jurídico a considerar.

Por su parte, el cálculo de la tasa debe ser igual al costo marginal social de la eliminación del residuo. Con esto, se conseguiría internalizar los costos ambientales y en salud asociados a la eliminación de residuos aprovechables. Las experiencias internacionales en la aplicación de esta tasa muestran que cubre, en primer lugar, todos los residuos sólidos urbanos, y su cobro se efectúa sobre el total de toneladas allegadas al relleno. Existen algunos ejemplos de aplicación en países como Reino Unido y Uruguay. En Reino Unido, el gravamen a rellenos sanitarios fue reglamentado desde 1996 con la aplicación de una tarifa diferencial, cobrada a los operadores de los rellenos sanitarios: la tasa más baja se grava sobre el grupo de residuos catalogados como no peligrosos y con menor potencial de contaminación (tales como rocas, cerámicas, concreto, minerales, cenizas, entre otros). A 2016, esa tarifa se estableció en £2.65 por tonelada (aproximadamente $3.3 USD). El segundo grupo constituye

todos los demás residuos no aprovechables, al cual en 2016 se le fijó una tarifa de £84.40 por tonelada, que equivale aproximadamente a $105.12 USD (Government of United Kingdom, 2016).

En Uruguay, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial está estudiando la posibilidad de implementar una tasa por disposición final de envases y envoltorios. El proyecto de decreto establece la tasa por la recolección y disposición final de envases, embalajes, contenedores, bolsas y sus desechos fabricados con plásticos sintéticos, PET, PVC, poliestileno y similares. Los sujetos pasivos de la tasa serán los fabricantes e importadores de estos objetos, y el hecho generador del tributo es la incorporación al mercado de ese tipo de envases y empaques. El monto de la obligación tributaria se fijó en 0.08 pesos uruguayos, que equivalen aproximadamente a 0.28 centavos de dólar (Cámara Nacional de Comercio y Servicios de Uruguay, 2016).

En el caso colombiano, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha venido adelantando el proyecto de ley que contempla normas generales para un nuevo modelo de gestión integral de residuos, incluyendo la creación de una tasa ambiental a la disposición final. Según se propone, los actores involucrados en la implementación de este instrumento serían: 1) los prestadores del servicio de aseo, quienes pagan la tasa; 2) los consumidores, a quienes la tasa se les transfiere vía tarifa del servicio público; 3) las autoridades ambientales regionales y urbanas, encargadas del recaudo de los recursos y de su inversión en el fomento al aprovechamiento y valorización de residuos; y 4) el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, encargado del diseño y seguimiento del instrumento.

Entendiendo la tasa a la disposición final como una fuente de recursos para financiar proyectos dirigidos a la innovación, investigación y desarrollo tecnológico para el aprovechamiento y valorización de los residuos; adicionalmente, para el fortalecimiento de la infraestructura para la transformación, logística y transporte de los residuos de E&E de bebidas, las acciones complementarias a la creación de la tasa son las siguientes (*Figura 13*):

Figura 13. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de tasa a la disposición final de PET. Fuente: Presente estudio

- **Cambios a la normatividad:** Modificación en la norma para que se exijan sistemas primarios de transformación a las ECA, de tal manera que se cubran esos procesos en regiones donde no existen plantas de aprovechamiento de los residuos, y así se reduzcan costos de transporte por reducción del volumen de los residuos.

- **Créditos blandos:** Financiamiento para la adquisición de tecnologías para implementar sistemas primarios de transformación.

- **Sistema Depósito-Reembolso**: La sinergia con otros instrumentos económicos como el sistema Deposito – reembolso contribuiría a generar recursos (con una fracción no redimida de los depósitos) para financiar proyectos de adquisición de tecnologías para llevar a cabo sistemas primarios de transformación.

- **Alianzas Público – Privadas**: Entendiendo las limitaciones en la financiación de un sector a otro, se requiere la participación de ambos sectores, principalmente teniendo en cuenta la figura de los prestadores de servicios de aseo y las asociaciones de recicladores, a quienes se puede financiar a través de recursos públicos.

Entre las ventajas más sobresalientes del instrumento, se encuentran:

- **Fácil recaudo**: En los antecedentes de recaudo de tasas en el país (tasa retributiva, tasa por uso de agua, entre otras), se ha acumulado experiencia en el cobro, que se traduce en la facilidad del recaudo. Adicionalmente, la implementación resulta menos costosa en comparación a otros IE.

- Se refuerza la **corresponsabilidad de los prestadores** del servicio de aprovechamiento, toda vez que se generan los fondos para fortalecer las actividades relacionadas con la fase de valorización de los residuos.

- **Visibilidad de la problemática de disposición final del residuo**: la existencia de una tasa al la disposición en rellenos busca la internalización de los costos ambientales y en salud asociados a las formas de eliminación de los residuos urbanos, particularmente los envases PET. Por tanto, el consumidor se ve persuadido a acatar las estrategias de separación en la fuente, además de buscar y exigir envases de bebidas que permitan mejores procesos de reciclaje a largo plazo.

- **Fortalece el plan de gestión del residuo**: el objetivo principal de la tasa es recaudar recursos que permitan financiar el plan de gestión del residuo de envases y empaques, representados en las fases de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte y almacenamiento a cargo de las personas prestadoras del servicio de aprovechamiento. Así mismo se pretende reutilizar lo que se pueda, reciclar lo que no se pueda reutilizar y valorizar energéticamente todo lo que no se pueda reutilizar o reciclar.

Desventajas:

- El concepto de tasa que reglamenta la Ley 99 de 1993 no contempla gravámenes de este tipo, por lo cual su implementación conllevaría tramitar una nueva Ley para validarla.

- **Limitaciones al cambio de comportamiento de consumidores**: El cambio efectivo de comportamiento de los consumidores puede no ser efectivo a corto o mediano plazo, teniendo en cuenta que el cobro de las tarifas se calcula con base en las macrorrutas asignadas a los prestadores del servicio de aseo, lo que implica que tendría que haber primero una cooperación entre los usuarios de cada macrorruta para disminuir la generación de residuos y separar en la fuente.

- **Diversidad en la destinación de los recursos**: Según los estudios realizados por la contraloría general de la república sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente (Contraloría, 2014), se manifiesta que un buen porcentaje de la destinación de las tasas son adecuadas, pero otra parte se manejan bajo el principio de unidad de caja y financian programas y proyectos de diferentes áreas que no están relacionados con el objetivo planteado inicialmente.

- **Complejidad para establecer la efectividad**: Ante la inexistencia de fuentes de información, la informalidad y otros aspectos que permitan establecer el seguimiento y control de la tasa, complejiza la operatividad en el seguimiento a cambios de comportamiento de los agentes.

2.2.3. Alternativa 3: Fondo en cumplimiento de la responsabilidad Extendida del Productor

El tercer instrumento económico es la creación de un Fondo en cumplimiento de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), entendiendo que un instrumento financiero de este tipo es una entidad a través de la cual se implementan mecanismos innovadores de financiamiento a diferentes actividades: en particular, pueden dirigirse recursos para investigación, innovación y desarrollo en la gestión de residuos sólidos municipales, especialmente de la corriente de envases y empaques de bebidas. En tal sentido, el fondo busca aportar en la solución del problema activo de la subcorriente, denominado como "insuficientes mecanismos de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en el ciclo de vida y la gestión del residuo".

Dentro de la REP, muchas de las medidas deben estar orientadas hacia la prevención, por lo tanto las limitantes presentadas en esta etapa consisten en las insuficientes acciones encaminadas a la fabricación de envases con las características necesarias para su reciclaje, la minimización del uso de materiales en los envases (reducción de peso) y principalmente de materiales vírgenes, así como la posibilidad de reutilización de los envases y empaques. Sin embargo, el lograr acciones por parte de los productores de envases y empaques de bebidas hacia la utilización de mayores materiales PET de posconsumo presenta limitaciones por cuanto existen restricciones normativas que impiden dicho aumento.

Un instrumento como el Fondo contribuiría, especialmente, a impulsar iniciativas para la solución de las problemáticas asociadas a todos los puntos críticos del flujo del material PET, en especial, teniendo en cuenta que en todos éstos se pueden dar iniciativas para innovar en los procesos de producción de envases (por ejemplo, estrategias de Eco-diseño) y aprovechamiento de los residuos, así como

viabilizar actividades de diferentes instrumentos de gestión (por ejemplo, gestión del conocimiento para la fase de separación en la fuente), y proyectos de emprendimiento para fortalecer la gestión de las personas prestadoras del servicio de aprovechamiento, especialmente las organizaciones de recicladores que entren en procesos de formalización para la prestación integral del servicio.

Este instrumento tiene un carácter de fondo ambiental, puesto que tiene el propósito de generar una fuente de recursos para financiar proyectos dirigidos a la mitigación de la contaminación vía innovación, investigación y desarrollo tecnológico para el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos municipales; adicionalmente, para el fortalecimiento de la infraestructura para la transformación, logística y transporte de los residuos de E&E de bebidas. Un fondo, por lo tanto, no se reduce a la canalización de recursos, sino que debe ser considerado un actor clave en el desarrollo de estrategias nacionales de gestión ambiental, en el aporte de experiencia técnica para trabajar con entidades públicas y privadas, para fortalecer las capacidades de grupos emergentes de organizaciones no gubernamentales comprometidas con los objetivos de reducción de la contaminación, entre otros (Oleas & Barragán, 2003).

La estructura de los fondos ambientales varía dependiendo del marco legal y jurídico de cada país, y de las condiciones de negociación con las entidades donantes. Sin embargo, se puede distinguir algunos rasgos comunes en su estructura, a saber: las actividades que financian, la forma de gobierno, el régimen legal y la estructura financiera. En la *Tabla 3* se describen las diferentes categorías de los elementos y algunos ejemplos de aplicación en países de América Latina y el Caribe.

Tabla 3. Estructura de los Fondos Ambientales

Elemento	Categorías	Ejemplo aplicación
Actividades que financia	Áreas protegidas exclusivamente	FUNDESNAP, Bolivia FONACON, Guatemala
	Biodiversidad en general con áreas protegidas	FDLA, Chile FPAA, Colombia
	Otros temas: contaminación, desarrollo local, etc.	FONAMA, Bolivia FNMA, Brasil
Gobernanza	Mayoría público	PACT, Belice FONAMA, Bolivia
	Mixta, con participación minoritaria del sector público	FDLA, Chile FIAES, El Salvador
	Privada, sin participación del sector público	FCG, Guatemala FHE, Haití
Estatus legal	Fundación (organización sin ánimo de lucro)	FUNDESNAP, Bolivia Fondo Ambiental, Ecuador
	Fondo fiduciario	FCG, Guatemala FONACON, Guatemala
	Otros	DFLA, Chile FPAA, Colombia
Estructura financiera	**Fondo patrimonial**: Fondo que gasta sólo el ingreso a partir de su capital, conservando el capital en sí como activo permanente	FONAMA, Bolivia Fondo Ambiental, Ecuador

Elemento	Categorías	Ejemplo aplicación
	Fondo extinguible: Fondo que gasta su ingreso total del capital principal y de la inversión a lo largo de un período fijo de tiempo, que por lo general es relativamente largo.	FONAMA, Bolivia FPAA, Colombia
	Fondo revolvente: fondo que recibe nuevos ingresos sobre una base regular, tales como ganancias provenientes de impuestos especiales, cuotas de usuario, etc., para regenerar o aumentar el capital original.	FNMA, Brasil FCG, Guatemala
	Fondo mixto: Tiene componentes del fondo patrimonial y del fondo extinguible. Una parte del patrimonio puede utilizarse para el financiamiento de proyectos, en tanto que parte del rendimiento a su vez puede capitalizarse.	

Fuente: Oleas & Barragán (2003)

En el caso de implementación de este instrumento en Colombia, se requeriría llevar a cabo el siguiente proceso: 1) Crear el Fondo mediante decreto reglamentario, enmarcado en el decreto (proyecto de norma) del MADS "por el cual se reglamenta el manejo integral de los envases y empaques compuestos de papel, cartón, plástico, vidrio y/o metal"; 2) diseñar el monto de las contribuciones al Fondo que harán los productores de envases, los embotelladores y los importadores de bebidas, en proporción a su contribución a la contaminación (dependiendo de métricas como unidades dispuestas, peso o volumen); 3) Administrar los recursos recaudados para destinación específica; 4) Diseñar las líneas de financiamiento de proyectos, orientados a fortalecer la fase de aprovechamiento de los residuos de envases y empaques de bebidas.

Así, los actores involucrados en el diseño y puesta en marcha de un Fondo serían: 1) los embotelladores e importadores de bebidas en PET, quienes harían las contribuciones al fondo; 2) figura institucional como el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para vigilar el funcionamiento del fondo, 3) las personas prestadoras del servicio de aprovechamiento, así como instituciones dedicadas a la investigación (universidades, centros de investigación), quienes pueden presentar proyectos de innovación, investigación y desarrollo; y 4) un Comité interinstitucional, el cual se encargaría de la evaluación de proyectos y la asignación de los recursos.

Como se mencionó anteriormente, las oportunidades de mejora de la gestión son ese conjunto de acciones necesarias para abordar integralmente la solución de los puntos críticos. En tal sentido se propone, como se señala en la *Figura 14* el instrumento económico de Fondo en cumplimiento de la REP como medida principal, acompañada de las siguientes medidas complementarias:

- **Definición de criterios de Eco-diseño**: Resulta necesario definir el conjunto de normas técnicas que permitan la orientación, homogenización y transparencia en la información necesaria para que los productores y consumidores conozcan las características ambientales de los envases y empaques que están utilizando. En tal sentido, aspectos conceptuales y técnicos sobre el Eco-diseño, la biodegradabilidad, los niveles de toxicidad, la huella de carbono asociada, características de etiquetado, posibilidad de mezclas de plásticos, estándares de producción, estándares de reciclaje, manual de reciclaje son necesarios.

- **Definición de norma técnica de clasificación de plásticos**: Aunque existen las tablas de clasificación de plásticos, no resulta claro para los consumidores de bebidas, las características técnicas de los plásticos de acuerdo a su potencial de ser reciclados. Por lo tanto, se requiere la elaboración de estudios o de ejercicios menos técnicos que permitan la elaboración de la reglamentación técnica de reciclabilidad de los envases y niveles de aprovechamiento.

- **Etiquetado informativo**: Como parte del complemento de las medidas anteriores, se deberá establecer mediante acuerdos voluntarios o por reglamentación, que los productores presenten información más clara sobre aspectos de Eco-diseño, biodegradabilidad, nivel de reciclaje y aprovechamiento del residuo, así como orientación sobre los criterios de disposición y reciclaje por parte del productor (manuales de disposición y reciclaje).

- **Campañas publicitarias o de divulgación**: resulta necesario que la gestión del conocimiento dirigida a los consumidores sea una obligación por parte de las empresas embotelladoras y productoras del envase.

- **Restricciones normativas al uso de plásticos no reciclables** o de más difícil reciclaje en la industria, por tipos de plásticos y por zonas del país, de tal forma que en las zonas más alejadas de centros de reciclaje y aprovechamiento se priorice la distribución y el consumo de envases y empaques de bebidas con mayores niveles de reúso y aprovechamiento.

Figura 14. Oportunidades de mejora identificadas como complemento al instrumento de Fondo en cumplimiento de la REP. Fuente: Presente estudio

Entre las principales ventajas de la constitución de un Fondo, se encuentran:

- Es un mecanismo financiero que viabiliza y concreta la Responsabilidad Extendida del Productor, toda vez que se canalizan los recursos para mejorar las actividades relacionadas con el aprovechamiento de los residuos de envases y empaques de bebidas. En este sentido, contribuye en el largo plazo a cumplir objetivos de reducción de la contaminación y daños a la salud ocasionados por esta corriente.

- Es una fuente de financiación para la investigación y desarrollo e innovación en las actividades ligadas al aprovechamiento de los residuos.
- Si está bien estructurado, es un mecanismo eficiente para hacer control y seguimiento a la inversión.
- Permite apalancar nuevas fuentes de recursos, por ejemplo con programas y proyectos de cooperación internacional.
- Complementa el Sistema Único de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, y provee recursos adicionales para la implementación de las actividades incluidas en las normas que enmarcan la gestión de este tipo de residuos.

Entre las limitaciones, se puede mencionar:

- Se debe diseñar de tal manera que no compita con otras iniciativas privadas, en algunos casos tales como agremiaciones o asociaciones en las que se recauden fondos para actividades similares.
- Genera una carga adicional para los productores, embotelladores e importadores, lo cual es susceptible de resistencias por parte del sector.
- La efectividad en el recaudo y asignación de los recursos depende de la adecuada estructuración del fondo.

2.3. Identificación de oportunidades de mejora en la gestión de residuos de envases de plaguicidas

La Resolución 1675 de 2013 expedida por el MADS, establece los elementos que deben contener los "Planes de Gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas", la cual está vigente y constituye el marco normativo de referencia para este proceso de "logística inversa". Esta norma, por otra parte, es fruto de la experiencia del sector regulador, que llevaba más de un década implementando procesos voluntarios para la devolución de empaques de plaguicidas y otros procesos reglamentarios obligatorios. Igualmente las empresas responsables por la fabricación, importación y distribución de plaguicidas, las cuales tienen la "responsabilidad compartida" para todo el ciclo de la logística inversa de estos residuos, tienen una importante experiencia en la implementación de estos procesos, obtenida a largo de los últimos años.

Durante la implementación de dicha Norma, ha habido avances significativos, pero también algunas limitaciones o dificultades, que fueron caracterizados a través de información secundaria, entrevistas con los principales actores y en los talleres de socialización realizados. Con base en esta información, fueron analizados y priorizados diez (10) problemas que afectan la gestión y el cierre del ciclo del material y que tienen que ver principalmente con el cambio de comportamiento de los agentes, principalmente los consumidores, dificultades en la logística integral del proceso, falta de asistencia

técnica para los aplicadores, prevalencia de la disposición final sobre el aprovechamiento de los envases, disposición inadecuada e los envases, entre otras.

Por otra parte, el sistema de gestión de envases de plaguicidas presenta problemas asociados a la logística de implementación de los programas posconsumo, generando principalmente sobre-costos al proceso por la competencia entre los operadores logísticos en la recolección de los envases. Así mismo, reviste primordial importancia el acceso de campañas educativas y de sensibilización en zonas más distantes y de mayor marginalidad socioeconómica.

En la *Tabla 4* se presenta el listado de problemas analizados, con la categoría de priorización; en la *Figura 15* se presenta el árbol de problemas que muestra el semáforo de implementación de las acciones de gestión; y en la *Figura 16* se presenta el flujograma de procesos, etapas y agentes relacionados con el ciclo de vida y la gestión de los residuos de envases de plaguicidas, en el que se visualiza con mayor amplitud la ubicación de los problemas dentro del sistema. Vale la pena mencionar que en el análisis de problemas no se presentó ninguno de tipo crítico, situación que refleja el relativo buen funcionamiento de la gestión en la corriente, sin que signifique que no requiera acciones de mejora.

Tabla 4. Priorización de problemas asociados al ciclo de vida y a la gestión de envases de plaguicidas

ID	PROBLEMA CENTRAL	PRIORIZACIÓN
P1P	Baja tasa de devolución de los envases por parte del usuario final	Pasivo
P2P	No se realiza el Triple lavado o se hace de manera inadecuada.	Indiferente
P3P	Dificultad para realizar el seguimiento y control por parte de las autoridades	Activo
P4P	Ausencia de sistemas de información y de trazabilidad de los residuos	Activo
P5P	Sistemas de recolección y transporte ineficientes	Pasivo
P6P	Dificultad para implementar medidas específicas, adecuadas a la realidad regional y local	Activo
P7P	Bajo porcentaje de aprovechamiento de los envases que ingresan al PP	Pasivo
P8P	Cantidades considerables de envases de plaguicidas son enviados a disposición final	Indiferente
P9P	No todos los fabricantes/importadores tienen los planes postconsumo aprobado	Activo
P10P	Insuficiencia en programas y proyectos de investigación, capacitación, sensibilización y educación ambiental en lo concerniente a la prevención y la adecuada gestión de los residuos de envases de plaguicidas	Activo

Fuente: Presente estudio

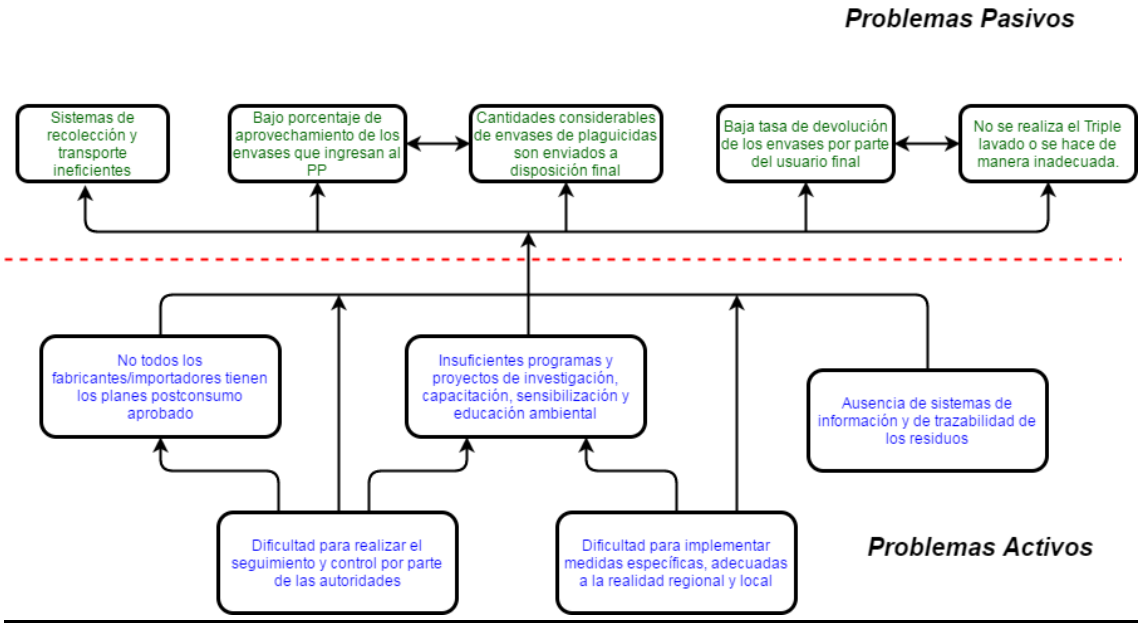
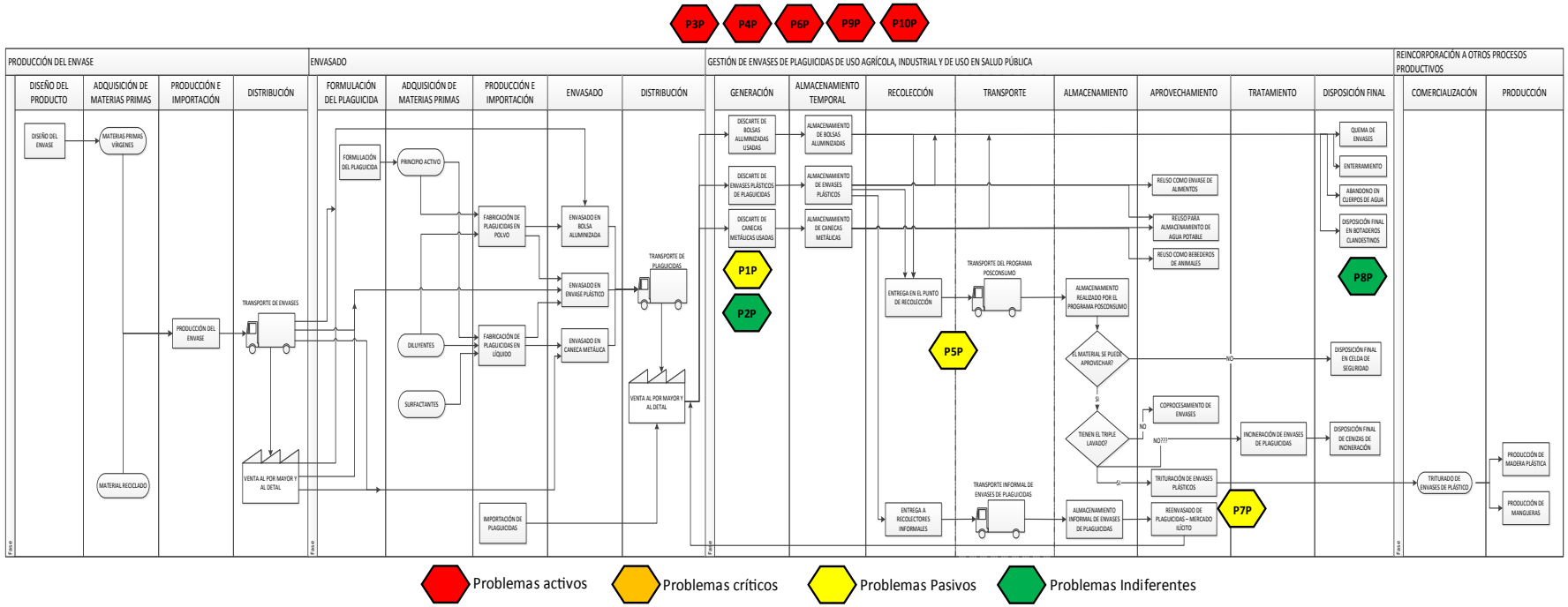


Figura 15. Árbol de problemas identificados en la gestión de envases de plaguicidas. Fuente: Presente estudio

Figura 16. Ubicación de problemas priorizados a partir del análisis de ciclo de vida y de gestión de la corriente de envases de plaguicidas.



Fuente: Presente estudio

2.3.1. Alternativa 1: Norma reglamentaria para la devolución de envases vacíos de plaguicidas

Con base en los talleres realizados y las entrevistas con los diferentes actores de la problemática, se ha identificado una dificultad muy sentida, para lograr que el usuario final de los plaguicidas retorne el empaque o envase vacío de plaguicidas al sistema de gestión. Los mecanismos actuales no han sido suficientes para lograr que el consumidor de plaguicidas retorne el empaque, a pesar que la resolución 1675 del MADS en su Artículo 14 determina que los consumidores de plaguicidas deben realizar el triple lavado del envase y posteriormente retornarlo al recolector. Se han identificado dificultades de comunicación, concientización, capacitación, ausencia de tecnología, y una adecuada logística, que desmotivan la acción del usuario final. En la *Tabla 5* se presentan los componentes del instrumento, propósito y tipo de instrumento propuesto

Tabla 5. Problemas y componentes del instrumento normativo propuesto para su solución

Problemas a abordar	Propósito del instrumento	Componentes del instrumento	Tipo de instrumento
➢ Baja devolución de los empaques y envases vacíos al sistema de gestión ➢ No se realiza el Triple lavado o se hace de manera inadecuada. ➢ Dificultad para implementar medidas específicas, adecuadas a la realidad regional y local ➢ Insuficiencia en programas y proyectos de investigación, capacitación, sensibilización y educación ambiental en lo concerniente a la prevención y la adecuada gestión de los residuos de envases de plaguicidas	Incidir en los aspectos neurálgicos que han impedido que el usuario final retorne los empaques y envases por parte del usuario final	Educación y comunicación (difusión, sensibilización, etc.) Obligatoriedad del registro de compra y retorno del envase al vendedor. Obligatoriedad del triple lavado y devolución del envase. Reglamentación de la Capacitación y asistencia técnica a los usuarios finales. Investigación y desarrollo para mejoramiento del triple lavado y tratamiento de los efluentes resultantes Mejoramiento de la logística de recolección de los envases y empaques	Norma de comando y control

Fuente. Presente estudio.

- **Descripción del instrumento:**

Obligación del registro de compra y retorno del envase

Se creará un mecanismo de control de la venta de los plaguicidas mediante registro del comprador en los locales de comercialización, el cual será requisito para la venta del producto. El comprador conservará la factura de compra y tendrá el compromiso de retorno del envase vacío una vez que este ha sido usado. El comercializador por su parte registrará la venta, con el nombre del comprador a efectos de hacer seguimiento a la devolución del empaque. La siguiente venta de nuevo producto

estará supeditada al retorno de dicho envase. Estos registros permitirán además personalizar las asistencias técnicas, capacitaciones y otros beneficios resultantes del proceso.

Obligatoriedad del triple lavado

El usuario final de plaguicidas deberá realizar el triple lavado, de acuerdo con la reglamentación que la autoridad ambiental determine para este fin. Es requisito hacer el triple lavado antes de retornar el envase al proceso de recolección. Se desarrollarán propuestas de mejoramiento tecnológico para el triple lavado, usando equipos desarrollados para tal fin.

Reglamentación de la capacitación y asistencia técnica al usuario final

Se establecerán mecanismos de capacitación en el manejo adecuado de los empaques y envases vacíos de plaguicidas, que incluyan:

- Triple lavado;
- Inutilización del envase;
- Manejo de los remanentes del lavado;
- Almacenamiento y retorno.
- Responsabilidades del usuario final en el retorno de los empaques

La estructura de la capacitación se coordinará con las entidades nacionales, especialmente con el SENA. Se revisará la opción de crear una Norma de Competencia laboral (NCL), dirigida a los operarios y usuarios finales de plaguicidas, a fin de mejorar sus capacidades, tanto en lo relacionado con la aplicación técnica del plaguicida, como a los componentes de seguridad industrial, manejo de residuos y cuidados del medio ambiente y la salud. Para la Norma NCL, se creará la mesa técnica respectiva con el SENA a nivel nacional.

En cuanto a la asistencia técnica, se propenderá por el desarrollo de equipos para el desarrollo del triple lavado. Los equipos desarrollados se entregarán a los beneficiarios, a través de las empresas productoras e importadoras de plaguicidas. Se propenderá por investigación e innovación tecnológica con Universidades y Centros de investigación para mejorar los aspectos técnicos de estas actividades.

Paralelamente a las acciones de educación ambiental y sanitaria, se deben realizar acciones de vigilancia y control a los distribuidores para verificar el cumplimiento de las actividades de promoción y prevención que estén efectuando. Así mismo, se requiere el fortalecimiento institucional de entidades de vigilancia y control y aplicación de multas y medidas sancionatorias.

Debido a que las estrategias de educación y comunicación masiva deben ser financiadas por los productores e importadores de plaguicidas en el país, estas deben ser permanentes y definidas de acuerdo a la población objetivo, incluyendo niños. Así mismo, se propone que se desarrollen acuerdos voluntarios o ajustes normativos necesarios para lograr la articulación de los operadores logísticos, de tal manera que se puedan ahorrar costos de los planes y eliminar la competencia agresiva para la recolección de residuos.

Las herramientas de gestión del conocimiento como sistemas de información de consumidores más precisas, deben tener continuidad y se intensas en el acompañamiento a la gestión de estos dos agentes e incluir mecanismos como los PRAES que permitan la articulación entre instituciones para capacitación y divulgación (minambiente- minagricultura- mincultura- TIC). Las acciones constitutivas del instrumento se presentan en la *Figura 17*.

Figura 17. Oportunidades de mejora identificadas como componentes del instrumento normativo para la devolución de los envases. Fuente: Presente estudio

- **Ventajas y desventajas**

El instrumento pretende incidir sobre el sector más débil actual de la cadena, que es el usuario final, usando una Norma de persuasión, combinada con mecanismos que estimulan al usuario a participar del proceso (capacitación y asistencia técnica). Por otra parte, es necesario garantizar los mecanismos de vigilancia y control para que la Norma se cumpla. Debe contarse con una adecuada estrategia de difusión y sensibilización a cerca del programa de devolución de envases y empaques. Una desventaja importante es la informalidad existente en el área de aplicación de plaguicidas.

2.3.2. Alternativa 2: Norma Reglamentaria para mejorar el reciclaje y destino final de los envases y empaques de plaguicidas

El material que llega a los centros de acopio de envases y empaques de plaguicidas, tiene como destino principal la incineración convencional. Hay aún poca oferta tecnológica para el reciclaje de estos materiales para fabricar otro tipo de productos. Es sensible la falta de opciones para las canecas metálicas vacías que han usado plaguicidas, debido a la falta de oferta tecnológica aprobada por la autoridad ambiental. Igualmente no existen políticas o normas que obliguen a que parte del material

usado para la fabricación de envases de plaguicidas sea realizado con material plástico reciclado de la corriente de retorno de envases vacíos.

En la *Tabla 6* se describe el punto crítico, el instrumento seleccionado, su propósito y sus componentes.

Tabla 6. Problemas y componentes del instrumento normativo propuesto para su solución

Problemas a abordar	Propósito del instrumento	Componentes del instrumento	Tipo de instrumento
➢ Bajo porcentaje de aprovechamiento de los envases que ingresan al PP ➢ Cantidades considerables de envases de plaguicidas son enviados a disposición final	Mejorar el reciclaje y destino final de los envases y empaques de plaguicidas	Obligatoriedad de aumentar el material reciclado como componente de los envases plásticos de nuevos plaguicidas	Norma de comando y control
		Investigación y desarrollo para el uso final adecuado del plástico reciclado	
		Mejorar la gestión de materiales metálicos usados como empaques de plaguicidas, al final de su ciclo de vida	

Fuente. Presente estudio.

- **Descripción del instrumento**

Aumento del material reciclado como componente de los envases plásticos de los nuevos plaguicidas

Es necesario exigir a las empresas fabricantes y formuladoras de plaguicidas que un porcentaje del material con que se fabrican los envases corresponda a material reciclado del proceso de retorno de envases de plaguicidas. Esto promovería el uso de este material, estimulando la actividad de reciclado, además de mitigar el uso de material virgen. La Norma propondría un incremento periódico del porcentaje mencionado.

Investigación y asistencia técnica para la fabricación de materiales a partir del material reciclado

Este componente constituye la búsqueda de estrategias nacionales para la generación de nuevas corrientes para el uso del material reciclado, que sean alternativa a la destrucción por incineración o al coprocesamiento en hornos de cemento.

Es necesario acompañar las acciones para evitar la ilegalidad, fomentando a más empresas para que aprovechen los residuos de envases de plaguicidas, esto es, subsidios o exenciones a impuestos de renta, así como créditos blandos para inversión en tecnología.

Gestión de la corriente de envases y empaques metálicos vacíos, de plaguicidas

Para solucionar este problema es urgente revisar la Normatividad Nacional que determine las condiciones adecuadas para la fundición de este material en hornos apropiados que permitan el uso del

material metálico. Igualmente levantar la línea base de tecnologías disponibles y su adecuación para esta actividad.

Las acciones constitutivas del instrumento normativo para el aprovechamiento y reciclaje de los envases de plaguicidas se presenta en la *Figura 18*.

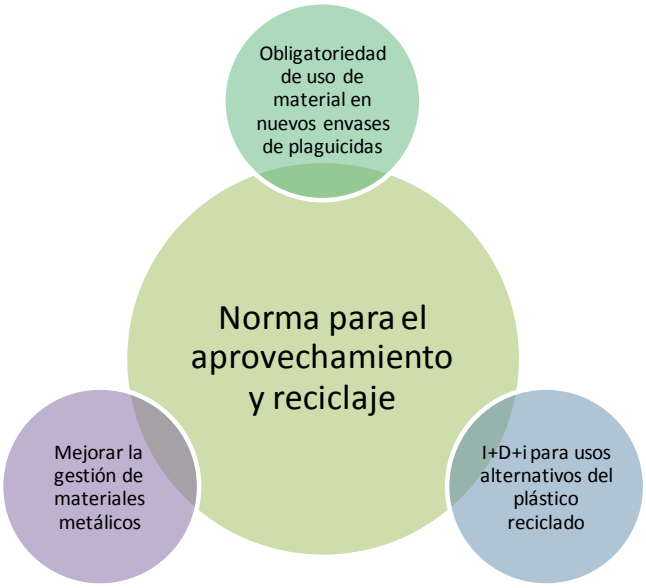


Figura 18. Oportunidades de mejora identificadas como componentes del instrumento normativo para el aprovechamiento y reciclaje. Fuente: Presente estudio

- **Ventajas y Desventajas**

Existen algunas dificultades en la implementación de la Norma, relacionadas con la Línea Base tecnológica. Sin embargo la Norma podría estimular acciones que llenen este vacío. La gestión de los recipientes metálicos depende igualmente de la disponibilidad de tecnologías a nivel nacional para desarrollar su adecuado procesamiento a nivel ambiental.

2.3.3. Alternativa 3: Norma reglamentaria para disminuir la cantidad de empaques y envases por parte de la industria de plaguicidas

La cantidad de empaques generados incide en los costos del proceso de retorno de envases y empaques y también en la probabilidad de contaminación del ambiente, debido a la gran cantidad de materiales dispersos en el medio ambiente del país. Igualmente se aumenta la probabilidad de que los usuarios o personas expuestas sean afectados por los tóxicos que contienen estos empaques y envases.

En la *Tabla 7* se establece el punto crítico 3, el tipo de instrumento propuesto, sus componentes y propósito.

Tabla 7. Problemas y componentes del instrumento propuesto para su solución

Problema a abordar	Propósito del instrumento	Componentes del instrumento	Tipo de instrumento
➢ Insuficiencia en programas y proyectos de investigación, capacitación, sensibilización y educación ambiental en lo concerniente a la prevención y la adecuada gestión de los residuos de envases de plaguicidas ➢ Cantidades considerables de envases de plaguicidas son enviados a disposición final	Disminuir la cantidad de empaques y envases por parte de la industria de plaguicidas	Uso de sistemas de llenado de Isotanques en el punto de aplicación Uso de bolsas envases solubles en agua, para aplicación de plaguicidas sólidos Investigación y desarrollo de sistemas de empaques y envases adecuados	Norma de Comando y Control

Fuente. Presente estudio.

- **Descripción del instrumento:**

Uso de sistemas de llenado (isotanques) en el punto de aplicación

Estos sistemas son utilizados en cultivos grandes y tecnificados, usualmente relacionados con aplicación aérea de plaguicidas. En la medida que el aplicador maneje grandes volúmenes de plaguicidas, no necesitaría disponer de envases pequeños o medianos de plaguicidas, con lo cual el manejo de residuos se limitaría significativamente. Se propone normatizar este uso, especialmente en lo relacionado con agroindustrias de gran tamaño

Uso de bolsas solubles en agua, como envases de plaguicidas

Este sistema ya es utilizado en varias aplicaciones. Se buscaría reglamentar su uso para hacerlo más amplio a nivel nacional.

Investigación y desarrollo

La investigación y desarrollo de estas tecnologías está principalmente en las mismas empresas multinacionales fabricantes de plaguicidas. Podría incidirse en investigación nacional, mediante acuerdos entre estas empresas y las universidades nacionales.

Las acciones constitutivas del instrumento normativo para la disminución en la cantidad de los envases de plaguicidas se presenta en la *Figura 19*.

Figura 19. Oportunidades de mejora identificadas como componentes del instrumento normativo para la disminución en la generación de envases y empaques. Fuente: Presente estudio

Ventajas y Desventajas

Aunque el instrumento es importante para incidir en la disminución de empaques, no tiene mayor incidencia en el conjunto de la problemática, especialmente en el manejo de los plaguicidas de menor tamaño. El uso de bolsas solubles ya se está utilizando en algunas aplicaciones, pero no parece ser que su aplicación tenga una incidencia significativa en el uso general de plaguicidas.

3. PRIORIZACIÓN DE INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA INTERNALIZACIÓN DE COSTOS AMBIENTALES Y A LA SALUD

En esta sección se presenta las evaluaciones realizadas para la priorización de las alternativas de instrumentos económicos y de gestión presentadas en los numerales anteriores. Así mismo se relacionan, definen y explican los rangos de calificación de los criterios de selección, los cuales abordan lo establecido en el contrato 435 frente a las temática a abordar: Económicos, normativos, Administrativos, Ambientales y Sanitarios, y Sociales. Por último se presentarán los instrumentos seleccionados como resultado de la calificación de criterios.

3.1. Definición de criterios para la priorización de los Instrumentos Económicos en los tres grupos de residuos analizados

Teniendo en cuenta la necesidad de fortalecer el cumplimiento de los objetivos de política del país frente al manejo de residuos, así como la realidad estructural y funcional de los procesos de gestión de residuos, se evidencia una considerable variedad de alternativas instrumentos económicos que podrían entrar a apoyar los instrumentos de comando y control hacia diferentes prioridades ambientales en el sector.

A partir de las experiencias expuestas, se requiere entonces establecer los criterios de evaluación de las diferentes alternativas de instrumentos, con el fin de establecer los más prioritarios y estratégicos a ser implementados, y con los cuales se obtengan resultados positivos tanto ambiental, económica y socialmente. En tal sentido, los criterios de priorización o selección de instrumentos económicos podrían definirse como principios, normas o ideas para la asignación de un valor cuantitativo o cualitativo, a partir de los cuales se pueda emitir un juicio de valor frente a la idoneidad o no de la aplicabilidad de un instrumento económico en un contexto definido.

La evaluación de las alternativas de los instrumentos económicos se justifica en la medida en que cada uno de ellos presentan diferentes ventajas y desventajas en términos de su aplicación para la solución de problemas ambientales, no siendo la cuestión de saber cuál es el mejor, sino más bien cuál es la problemática ambiental y cual instrumento se adapta mejor para su solución. (Borregars et al, 1995).

En este acápite se presentan los criterios de priorización de los instrumentos en los tres grupos de residuos estudiados, la evaluación se realiza a partir de criterios multidisciplinares que permiten una evaluación sistémica e integral. Adicionalmente, los criterios evalúan tanto elementos contextuales como el marco normativo existente, los costos de implementación etc., con lo que se busca seleccionar el instrumento que se adapte de mejor manera al marco normativo, la institucionalidad y la política pública actual; pero además de estos criterios la evaluación también asume una perspectiva prospectiva, en el sentido que busca evaluar los posibles impactos del instrumento sobre los comportamientos de los agentes involucrados, sobre los problemas ambientales y sanitarios que se presentan en la gestión del residuo respectivo, etc. En ese orden de ideas puede decirse que los criterios de evaluación asumen un enfoque sincrónico (adaptación a lo existente) pero también diacrónico (efectos sobre el futuro).

En ese orden de ideas los criterios han sido clasificados en

a. **criterios legales y normativos** que evalúan el marco normativo existente y la necesidad de cambios al mismo para implementar el instrumento, dado que en el marco del Estado de Derecho son las normas jurídicas las que determinan los límites de lo permitido y lo prohibido, así como los procedimientos necesarios para que el Estado adopte sus decisiones

b. **los criterios económicos** que se concentran en la evaluación de dos factores, primero una evaluación costo - beneficio de la implementación del instrumento y segundo los efectos de este instrumentos sobre la libre competencia, criterios que se consideran relevantes en cuanto los instrumentos deben ser costo eficientes y no implicar restricciones injustificadas a la competencia;

c. **criterios sociales** que buscan evaluar el impacto potencial del instrumento sobre el comportamiento de los actores involucrados en la gestión de los residuos, pues se estima que uno de los objetivos centrales de los instrumentos económicos es incentivas comportamientos ambientalmente responsables y desincentivar los que no lo son;

d. **los criterios técnicos** que evalúan por una parte el impacto del instrumentos sobre los problemas sanitarios y ambientales identificados en la gestión del residuo, su potencial contribución a la consecución de los objetivos de política pública y en general en la mejora de la gestión de los residuos, en tanto, se considera que los instrumentos deben entenderse como "instrumentos de la política pública", por lo que deben articularse armónicamente a la misma contribuyendo a resolver problemas concretos; y finalmente,

e. **criterios administrativos** que buscan evaluar las necesidades "institucionales" para la implementación de los instrumentos y el tipo y calidad de la información que se requerirá para su puesta en marcha; entendiendo que la implementación de cualquier instrumento requiere un adecuado respaldo institucional y una adecuada línea base, en términos de información; en ese orden de ideas se busca no proponer un instrumento que sobre pase las capacidades de las institucionalidad existente en la actualidad.

Un aspecto a destacar es que si bien los criterios asumen un criterio general que permite evaluar los instrumentos con respecto a distintas tipologías de residuos, también permiten grados de especificidad que hacen que las posibles valoraciones cambien con respecto al tipo de residuo que se pretende gestionar a través del instrumento.

3.1.1. Criterios legales y normativos

La dimensión jurídica comprende el criterio de "Base Legal y Reglamentaria", es decir se evalúa la viabilidad del instrumento con respecto al marco regulatorio actual. Teniendo en cuenta esto, se determinaron cinco posibles situaciones legales en las que un instrumento puede encontrarse, teniendo en cuenta el desarrollo de su base legal y reglamentaria. En ese sentido las cinco situaciones indican primero la existencia de la norma (legal o reglamentaria) y segundo la necesidad de modificarla para ajustarla a las características al instrumento propuesto; estas circunstancias se combinan tal como se muestra en la *Tabla 8*. Para esta calificación, inicialmente se asumió que la falta de una base legal

representa mayores dificultades para su implementación, razón por la cual se califican con una mayor puntuación, aquellos instrumentos que tienen un mayor desarrollo legal o cuyos ajustes pueden hacerse en el nivel reglamentario. Estos criterios se consideran relevantes para realizar la selección y priorización de los instrumentos, en tanto, parte del éxito de su implementación es la congruencia con el marco normativo ya existente y la viabilidad jurídica de su implementación.

Tabla 8. Calificación de escenarios para la evaluación de criterios legales y normativos

Calificación	Escenario
1	No cuenta con creación legal ni reglamentaria
2	Cuenta con creación legal y ha sido reglamentado pero se requiere ajustar su base legal
3	Cuenta con creación legal adecuada pero no ha sido reglamentada
4	Cuenta con creación legal y ha sido reglamentado pero se requiere ajustar su reglamentación
5	Cuenta con creación legal y ha sido reglamentado y no se requiere ajustar su reglamentación

Fuente. Presente estudio.

3.1.2. Criterios económicos

Para los criterios económicos se han planteado dos variables, por un lado las relaciones costo efectividad de la implementación del instrumento económico y por otro las distorsiones a la libre competencia. Estos dos criterios son seleccionados por un lado porque el instrumento económico debe buscar atender la mayor cantidad de puntos críticos posibles y ser económicamente viable, en términos de no generar costos excesivos o desproporcionados con respecto a los beneficios que reportaría con su implementación. En unas segunda línea, se considera que el instrumento económico debe permitir un adecuado ejercicio de la competencia, por un lado por los beneficios que genera la libre competencia en términos de calidad y eficiencia de los agentes económicos al desarrollar un bien o servicio; y por otro por los desarrollos normativos colombianos que han profundizado los esquemas de protección a la competencia y delimitado los límites que ha de obedecer el Estado al establecer restricciones a la misma.

- **Costo-efectividad**

Con este criterio se busca evaluar el costo de implementación del Instrumento Económico respecto a los puntos críticos que intenta solucionar. En ese sentido con este criterio se identifican dos cosas: a) el costo de implementar el instrumento; b) el total de puntos críticos de gestión que serían impactados como consecuencia de la implementación del instrumento económico; dándosele una mayor ponderación a aquel instrumento que tenga costos más bajos de implementación al tomar en consideración el total de puntos críticos que atiende, ponderándose de la siguiente manera (*Tabla 9*):

Tabla 9. Clasificación de escenarios para la evaluación de costo-efectividad

Calificación	Escenario
1	Mayor costo de implementación con respecto a los demás instrumentos económico disponibles
3	El costo de implementación no es ni el más bajo ni más alto de las opciones disponibles de IE
5	Menor costo de implementación con respecto a los demás instrumentos disponibles

Fuente. Presente estudio.

- **Distorsiones a la libre competencia**

De acuerdo a los desarrollos de la Corte Constitucional la libre competencia contienen al tres prerrogativas: (i) la posibilidad de concurrir al mercado, (ii) la libertad de ofrecer las condiciones y ventajas comerciales que se estimen oportunas, y (iii) la posibilidad de contratar con cualquier consumidor o usuario (Corte Constitucional, sentencia C 197 de 2012, C 909 de 2012).

Ahora bien, es importante señalar que si bien se preferirán los instrumentos que menos impactos tengan en la libre competencia no se considera un criterio de exclusión, en tanto como la misma jurisprudencia de la Corte Constitucional ha sostenido "*en los términos del artículo 333,* ***las libertades económicas no son absolutas****. Esta disposición señala que la empresa tiene una función social que implica obligaciones, prevé que la libre competencia supone responsabilidades, e indica que la ley delimitará el alcance de la libertad económica 'cuando así lo exijan el interés social, el ambiente y el patrimonio cultural de la Nación'. Con base en esta disposición de la Carta, la jurisprudencia constitucional ha concluido que las libertades económicas* ***son reconocidas a los particulares por motivos de interés público****. Por esta razón, en reiterada jurisprudencia, esta Corporación ha aclarado que las libertades económicas no son en sí mismas derechos fundamentales.* (Corte Constitucional, Sentencia C 909 de 2012).

En este orden de ideas, se toman los criterios establecidos por la jurisprudencia constitucional y se pondera su presencia de la siguiente manera (*Tabla 10*):

Tabla 10. Clasificación de escenarios para la evaluación de la libre competencia

Calificación	Escenario
1	Afecta todos los contenidos del derecho a la libre competencia
2	Afecta dos de los contenidos del derecho a la libre competencia
4	Afecta uno de los contenidos de la libre competencia
5	No afecta ninguno de los contenidos del derecho a la libre competencia

Fuente. Presente estudio.

3.1.3. Criterios sociales

En este componen se considera los impactos que tendría la aplicación del instrumento económico sobre el comportamiento de los agentes, pues se considera que el instrumento debería contribuir a transformar los patrones de consumo y a incentivar comportamientos más responsables desde el punto

de vista ambiental. Lo anterior se encuentra en congruencia con los objetivos de política pública que se ha planteado el Estado colombiano en lo referente a la gestión de residuos, la producción sostenible y el consumo responsable. En ese orden de ideas se busca evaluar el grado de impacto del instrumento económico en los comportamientos de los agentes involucrados en la gestión de residuo, con lo cual se privilegia el instrumento que mayor impacto genere en los agentes dándole mayor ponderación a aquellos que pueden llevar a cambios en los patrones de consumo, seguidos de a aquellos que incentiven la prevención en la generación de residuos y dándole una menor ponderación a aquellos que solo incentivan una gestión responsables (sin cambiar patrones de consumo o sin prevenir la gestión de residuos) (*Tabla 11*).

- **Cambio en el comportamiento de los agentes**

Tabla 11. Clasificación de escenarios para la evaluación de cambio en los comportamientos de los agentes

Calificación	Escenario
1	El IE incentiva la gestión responsable (del residuo)
3	El IE promueve el consumo responsable
5	El IE incentiva la reducción en el consumo

Fuente. Presente estudio.

3.1.4. Criterios técnicos

Estos criterios buscan evaluar el potencial de los instrumentos económicos evaluados, con respecto a dos variables: a) impacto en la prevención, mitigación, corrección, restauración y compensación de impactos ambientales y en salud identificados en la gestión del residuo; b) aporte a la consecución de los objetivos de política pública. Lo anterior por al menos dos razones i) los instrumentos económicos según la perspectiva teórica y conceptual asumida deberían contribuir a reducir los impactos negativos en el ambiente y en la salud relacionados con la gestión de residuos (enfoque en resolución de problemas concretos y específicos) y b) los instrumentos económicos son ante todo instrumentos de política pública y por tal razón deben articularse con los objetivos trazados por la misma. Lo anterior, evidencia la pertinencia de realizar estos análisis en la evaluación de los instrumentos económicos.

- **Objetivos ambientales y sanitarios**

Como se indicó más arriba, se busca evaluar la repercusión que tendría la implementación del IE en la prevención y/o control de los impactos ambientales y riesgos a la salud generados por los puntos críticos en la gestión de residuos. En ese orden de ideas se busca darle una mayor ponderación a aquellos instrumentos que tengan una mayor repercusión en la prevención, mitigación, corrección, restauración o compensación de impactos ambientales o riesgos en salud. Este criterio se pondera de la siguiente manera (*Tabla 12*):

Tabla 12. Clasificación de escenarios para la evaluación de objetivos ambientales y sanitarios

Calificación	Escenario
1	Contribuye a la mejora en la gestión de entre el 1 % y el 20% de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a los puntos críticos en los que el IE tienen impacto
2	Contribuye a la mejora en la gestión de entre el 21 % y el 40% de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a los puntos críticos en los que el IE tienen impacto
3	Contribuye a la mejora en la gestión de entre el 41 % y el 60% de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a los puntos críticos en los que el IE tienen impacto
4	Contribuye a la mejora en la gestión de entre el 61 % y el 80% de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a los puntos críticos en los que el IE tienen impacto
5	Contribuye a la mejora en la gestión de entre el 81 % y el 100% de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a los puntos críticos en los que el IE tienen impacto

Fuente. Presente estudio.

- **Disposición hacia el cumplimiento de los objetivos de política pública**

En este punto se evalúa la incidencia del Instrumento de Económico en el cumplimiento de los objetivos de la política relativa a la gestión de residuos en el país[1]. En ese orden de ideas se le da prioridad a aquellos instrumentos que favorecen el cumplimiento de la mayor cantidad de objetivos transversales de política pública, como son: a) reducir la producción de residuos; b) lograr un manejo adecuado para evitar daños en la salud humana y el ambiente; c) lograr cambios culturales para alcanzar el desarrollo sostenible; d) aumentar el aprovechamiento; y e) mejorar los procesos de disposición final. Este criterio se calificó según la siguiente escala (*Tabla 13*):

Tabla 13. Clasificación de escenarios para la evaluación de cumplimiento de los objetivos de política pública.

Calificación	Escenario
1	Contribuye a alcanzar al menos un objetivos de política pública
2	Contribuye a alcanzar al menos dos objetivos de política pública
3	Contribuye a alcanzar al menos tres objetivos de política pública
4	Contribuye a alcanzar al menos cuatro objetivos de política pública

[1] Se toman como referencia la política pública de gestión integral de residuos, la política de producción y consumo sostenible, política nacional para consolidar el sistema de ciudades en Colombia y la política de gestión ambiental urbana.

Calificación	Escenario
5	Contribuye a alcanzar al menos cinco objetivos de política pública

Fuente. Presente estudio.

3.1.5. Criterios administrativos - institucionales

La implementación de instrumentos de gestión ambiental usualmente viene acompañada de cargas adicionales para la institucionalidad encargada de ponerlos en marcha, precisamente este criterio intenta evaluar dos elementos a) la carga institucional adicional que deberán asumir las instituciones y b) la necesidad de información adicional que será necesaria para la adecuada implementación, seguimiento y monitoreo del instrumento y sus impactos.

- **Necesidades operativas y logísticas**

Este criterio apunta a identificar la demanda institucional que requerirá la implementación del instrumento, esto incluye los siguientes criterios de demanda institucional:

a. Debe modificarse la estructura institucional

b. Hay competencias y obligaciones nuevas para las instituciones

c. Altas necesidades de cooperación y articulación entre las distintas instituciones del sector

d. Se requiere aumentos en la planta de personal o en el presupuesto

e. Aumenta los costos fiscales para el Estado

En ese orden de ideas el criterio intenta evaluar desde el punto de vista de la institucionalidad existente la complejidad en la implementación del instrumento. Este criterio se evalúa a partir de la siguiente escala (*Tabla 14*):

Tabla 14. Clasificación de escenarios para la evaluación de demanda institucional.

Calificación	Escenario
1	Se presentan todos los criterios
2	Se presentan cuatro criterios
3	Se presentan tres criterios
4	Se presentan dos criterios
5	No se presenta ninguno de los criterios

Fuente. Presente estudio.

- **Información de línea base**

Uno de los aspectos más importantes para una adecuada gestión de los residuos en Colombia tiene que ver con la disponibilidad de información para construir una línea base que permita tener un punto de partida claro a partir del cual hacer monitoreo y seguimiento a los objetivos, metas y resultados de la

que se esperan alcanzar con la implementación del instrumento. En ese orden de ideas, este criterio evalúa el nivel de información adicional requerida, entonces se parte del hecho de que la institucionalidad ya recoge, sistematiza y analiza información sobre la gestión del residuo, y es a partir de allí que se establece si con la información de la cual dispone la institucionalidad en la actualidad se requiere o no información adicional para implementar y hacer seguimiento a los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento (*Tabla 15*). Adicionalmente, el criterio evalúa el nivel de información de línea base adicional, en términos de complejidad para su recolección y de la cantidad de información faltante.

Tabla 15. Clasificación de escenarios para la evaluación de información de línea base.

Calificación	Escenario
1	Se requiere mucha información adicional y su recolección es compleja
2	Se requiere poca información adicional y su recolección es compleja
3	Se requiere mucha información adicional y su recolección no es compleja
4	Se requiere poca información adicional y su recolección no es compleja
5	No se requiere información adicional

Fuente. Presente estudio.

3.2. Evaluación y priorización de las alternativas de Instrumentos Económicos de acuerdo con los criterios

Una vez establecidos los criterios de selección, así como las alternativas de instrumentos económicos y de gestión, se desarrolla a continuación las evaluaciones cualitativa de las alternativas para cada uno de los criterios y se establecen las calificaciones que se le da a cada alternativa. Al final de cada corriente se señala el instrumento priorizado. Cabe señalar que esta selección no excluye la necesidad de realizar complementos futuros con otros instrumentos económicos, presentados también en las alternativas.

3.2.1. Evaluación de las alternativas de instrumentos económicos para la gestión de llantas usadas

La evaluación de los criterios para las alternativas de instrumentos económicos en la gestión de llantas usadas se relaciona a continuación:

3.2.1.1. Evaluación del instrumento de Tasa para la gestión de llantas usadas

- **Criterio legal o normativo:** Para la implementación de la tasa para la gestión de llantas usadas no se cuenta con la base legal ni reglamentaría, por lo que es necesario que se promulgue una nueva ley. La calificación es 1.

- **Criterio Económico**

  - **Costo efectividad:** Si bien el país tiene experiencia en la implementación de tasas ambientales, se deben surtir varios trámites legales y modificar la estructura institucional, que incrementa los costos de implementación. Se califica con 3.

  - **Distorsiones a la libre competencia:** Para el caso de la tasa, no se afecta ningún contenido del derecho a la libre competencia, se califica con 5.

- **Criterio social**

  - **Cambio en el comportamiento de los agentes:** Para el caso de la tasa, se prevé que este IE solo incentive la gestión responsable del residuo, en tanto el objetivo es mejorar esta fase del flujo, se califica con 1.

- **Criterios técnico ambientales**

  - **Objetivos ambientales y sanitarios**: el objetivo de la tasa es canalizar las inversiones necesarias en infraestructura para fortalecer el sistema para la gestión de las llantas usadas, se espera que la implementación de la tasa contribuya a mejorar entre un 21% y 40% de los impactos ambientales y en la salud, ya que se estaría previniendo la mala gestión del residuo. Se califica con 2.

  - **Disposición hacia el cumplimiento de los objetivos de política pública:** Teniendo en cuenta que la tasa propuesta fortalece el sistema de gestión de la llanta usada, se espera que contribuya a alcanzar al menos tres objetivos de política pública, se califica con 3.

- **Criterios administrativos**

  - **Demanda institucional:** El país tiene experiencia en la implementación de tasas ambientales, lo cual significa que ya se cuenta con la institucionalidad requerida, además no se deben crear nuevas competencias u obligaciones para las instituciones. Por tal razón, se califica con 5.

  - **Información de línea base:** Para el caso de la tasa, teniendo en cuenta la experiencia del país en este tipo de IE y los actores involucrados, se espera que se necesite poca cantidad de información y con una baja complejidad para su consecución, califica con 4.

3.2.1.2. Evaluación del instrumento de sistema Depósito – Reembolso para la gestión de llantas usadas

- **Criterio legal o normativo:** Para el caso del sistema depósito reembolso para la gestión de llantas usadas no se cuenta con creación legal ni reglamentaria, es necesario crear las normas para poder implementar este esquema, califica con 1.

- **Criterio Económico**

  - **Costo efectividad:** El sistema depósito reembolso se caracteriza por ser un IE que requiere gran capacidad institucional y crear la reglamentación necesaria para su implementación. Además, es fundamental tener la infraestructura necesaria para almacenar los residuos recolectados, por tal razón, este instrumento requiere de recursos importantes, en consecuencia, califica con 1.

  - **Distorsiones a la libre competencia**: Para el caso del sistema depósito reembolso, no se afecta ningún contenido del derecho a la libre competencia, califica con 5.

- **Criterio social**

  - **Cambio en el comportamiento de los agentes:** Para el caso del sistema depósito reembolso se prevé que se mejore solo la gestión responsable del residuo en tanto los generadores van a tener un incentivo para retornar la llanta usada al programa pos consumo. Califica con 1.

- **Criterios técnico ambientales**

  - **Objetivos ambientales y sanitarios:** el objetivo del sistema depósito reembolso es recolectar una mayor cantidad de llantas usadas, se espera que la implementación de este esquema contribuya a mejorar entre un 21% y 40% los impactos ambientales y en la salud, ya que se estaría recolectando mayor cantidad de llantas usadas dentro del programa pos consumo. Por lo tanto, califica con 2.

  - **Disposición hacia el cumplimiento de los objetivos de política pública:** Teniendo en cuenta que el sistema depósito reembolso propuesto fortalece la fase de transporte y recolección del residuo, se espera que contribuya a alcanzar al menos dos objetivos de política pública, califica con 2.

- **Criterios administrativos**

  - **Demanda institucional**: Se requiere crear las normas e instituciones, esto significa que debe modificarse la estructura institucional, crear nuevas competencias y este IE se caracteriza por demandar la articulación entre diferentes instituciones del sector, lo cual redunda en aumentos de planta de personal y presupuesto. Califica con 1.

- **Información de línea base:** Para el caso del sistema se requiere mucha información adicional y su consecución es compleja dada la gran cantidad de actores involucrados y la complejidad de este IE. Por tal razón se califica con 1.

3.2.1.3. Evaluación del instrumento de incentivo al consumo de granulo de caucho reciclado

- **Criterio legal o normativo:** Para el caso del incentivo al consumo de gránulo de caucho no existe base legal ni reglamentaría, por lo que es necesario que se promulgue una nueva ley. Por tal razón su calificación es 1.

- **Criterio Económico:**

  - **Costo efectividad:** El IE no supone mayores costos administrativos, así mismo existe experiencia en el recaudo de impuestos, se concluye que el costo es bajo, califica con 5.

  - **Distorsiones a la libre competencia**: no se afecta ningún contenido del derecho a la libre competencia, por tal razón, se califica con 5.

- **Criterio social**

  - **Cambio en el comportamiento de los agentes**: Considerando que el incentivo tiene como fin promover el uso de material reciclado (gránulo de caucho) para utilizarlo como materia prima, se prevé que estimule la reducción en el consumo de productos nuevos toda vez que las empresas aumentarán la demanda material reciclado para la fabricación de nuevos productos. Califica con 5.

- **Criterios técnico ambientales**

  - **Objetivos ambientales y sanitarios**: el incentivo busca incrementar la demanda de material reciclado, lo cual conllevaría a que las llantas usadas tengan un valor como residuo, se espera que la implementación de este esquema contribuya a mejorar entre el 61% y el 80% los impactos ambientales y en la salud, ya que habrán más llantas gestionadas en el programa pos consumo. Calificación con 4.

  - **Disposición hacia el cumplimiento de los objetivos de política pública:** busca incrementar la demanda de gránulo de caucho, lo cual disminuye el consumo de nuevos materiales, mejorar la gestión integral de residuos y en consecuencia, la gestión ambiental urbana se espera que contribuya a alcanzar al menos 4 objetivos de política pública, califica con 4.

- **Criterios administrativos**

  - **Demanda institucional:** el incentivo hace parte de las exenciones, entonces no se debe modificar la estructura institucional, ni crear nuevas competencias para las instituciones,

lo cual significa que no se requiere mayor planta de personal. El impuesto tampoco requiere los anteriores cambios, se califica este criterio con 5.

- **Información de línea base:** Para el caso del incentivo, se espera que se necesite gran cantidad de información, pero con una baja complejidad para su consecución, se requiere censar los distribuidores de llantas nuevas, califica con 3.

3.2.1.4. Priorización del instrumento económico para la gestión de llantas usadas

Para el caso de llantas usadas las calificaciones obtenidas se presentan en la *Tabla 16*, en la cual se puede observar que el instrumento priorizado es la tasa para la gestión de llantas usadas ya que la suma total de las calificaciones obtenidas es 27, seguido por el subsidio con una calificación de 20 y por último, el sistema depósito reembolso.

Tabla 16. Matriz de evaluación de alternativas de instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas

Criterios	INSTRUMENTOS		
	(1)Tasa al consumo de llantas nuevas	**(2)Sistema depósito - Reembolso**	**(3)Subsidio al consumo de gránulo de caucho**
		Calificación	
Legal y Normativo	1	1	1
Costo Efectividad	3	1	5
Distorsiones a la Libre Comp.	5	5	5
Comportamiento agentes	1	1	5
Objetivos Ambientales y de Salud	2	2	4
Objetivos de Políticas Públicas	3	2	4
Demanda institucional	5	1	5
Información de Línea Base	4	1	3
Total	**24**	**14**	**32**

Fuente: Presente estudio

3.2.2. Evaluación de las alternativas de instrumentos económicos para la gestión de envases y empaques de bebidas

La evaluación de los criterios para las alternativas de instrumentos económicos en la gestión de envases y empaques de bebidas se relaciona a continuación:

3.2.2.1. Evaluación del instrumento de Sistema Depósito Reembolso

- **Criterio legal o normativo:** El fundamento constitucional y legal de este instrumento existe puesto que el depósito es se configuraría como un tributo y las funciones en la protección y saneamiento ambiental justifican el accionar del Estado, sin embargo hace falta la expedición de la norma específica que cree en concreto el tributo en mención. Además, hasta ahora se han dado algunos pasos por parte del servicio público de aseo para incluir en la tarifa algunos costos del servicio de aprovechamiento, si bien dado que las reformas han sido adoptadas recientemente aún falta comprobar la efectividad de su implementación. Por otro lado, la reglamentación en torno a la responsabilidad extendida del productor continúa pendiente, así mismo los PGIRS han mostrado alcances limitados en lo referente al aprovechamiento de los residuos. Debido a esto, se otorga una calificación de 3.

- **Criterio Económico**

  - **Costo efectividad:** El sistema depósito reembolso se caracteriza por ser un IE que requiere de capacidad institucional y despliegue del sector privado para dar adecuada gestión a los residuos generados y retornados. Las nuevas figuras de la actividad de aprovechamiento dispuestas en el Decreto 596 de 2016, tienen el potencial para mitigar costos asociados a la gestión dentro de un SDR, pero la administración del sistema puede acarrear costos significativos mientras se avanza en los procesos de formalización de las organizaciones de recicladores, las cuales son uno de los actores clave para la recolección de los residuos. Por tal motivo, es un instrumento que frente a las otras dos alternativas, puede acarrear los costos más altos. Por tal razón, se califica con 1.

  - **Distorsiones a la libre competencia:** Para el caso del sistema depósito reembolso, no existen limitaciones a la libre competencia teniendo en cuenta que no coarta las iniciativas privadas, ni impone barrera alguna al consumo de productos en esta corriente. Por tal razón, se califica con 5.

- **Criterio social**

  - **Cambio en el comportamiento de los agentes:** Se prevé que, con la implementación de un instrumento de este tipo, los consumidores encuentren un incentivo para separar los residuos de envases y empaques en PET y se responsabilicen por allegarlos a los lugares de acopio, lo cual se constituye en consumo responsable a la luz de la política pública ambiental, contribuyendo así a disminuir la cantidad de residuos aprovechables dispuestos en rellenos sanitarios o inadecuadamente. Además, se espera que los productores busquen nuevas estrategias de rediseño, o tecnológicas para incluir material reciclado en la producción de los envases. Sin embargo, éste no es un instrumento que motive reducciones en el consumo de productos nuevos. De allí que se otorga una calificación de 3.

- **Criterios técnico ambientales**

  - **Objetivos ambientales y sanitarios:** teniendo en cuenta que el objetivo del sistema depósito reembolso es recolectar una mayor cantidad de envases y empaques de bebidas, se espera que la implementación de este esquema contribuya a mejorar entre un 61% y 80% de los impactos ambientales y en la salud asociados a esta corriente, ya que se estaría recolectando una mayor cantidad de envases dentro del sistema y se dispondrían directamente a la venta para su reciclaje, tal que se disminuiría la mala gestión del residuo. Por lo tanto, la calificación es 4.

  - **Disposición hacia el cumplimiento de los objetivos de política pública:** Teniendo en cuenta que el sistema depósito reembolso propuesto apunta a fortalecer la gestión e incentivar el aumento de las actividades de aprovechamiento, así como cambios graduales de comportamiento de los consumidores frente a la separación en la fuente, se espera que contribuya a alcanzar al menos tres objetivos de política pública. Por ello, se califica con 3.

- **Criterios administrativos**

  - **Demanda institucional:** La administración del sistema depósito-reembolso no tendría un grado de complejidad muy alto, puesto que las actividades operativas la harían organismos privados como los distribuidores y las personas prestadoras del servicio de aprovechamiento. No obstante, su vigilancia sí puede requerir nuevas competencias y obligaciones para las instituciones, así como la ampliación de planta de personal o de presupuesto. Por tal motivo, se califica con 4.

  - **Información de línea base:** La implementación del SDR implica la recolección de cantidades importantes de información, pero en el marco de la responsabilidad extendida del productor y del esquema de servicio público de aseo, existen fuentes importantes de información tanto para hacer seguimiento a los volúmenes de producción, volúmenes de generación y de aprovechamiento de residuos que simplificarían dicha búsqueda, como el Sistema Ùnico de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Teniendo en cuenta que se están adelantando las estrategias pertinentes para exigir el reporte de información en el SUI, este criterio se califica con 3.

3.2.2.2. Evaluación del instrumento de Tasa a la disposición de residuos de envases de PET

- **Criterio legal o normativo:** Esta tasa requiere un proyecto de ley para que sea aprobada, puesto que el artículo 42 de la Ley 99 de 1993 es limitada frente a la prestación de un servicio por el estado o al uso de un bien o recurso público, situación que requiere todo un desarrollo normativo para nuevas tasas ambientales. Por esta razón, se califica con 2.

- **Criterio Económico**

  - **Costo efectividad:** Este instrumento cuenta con la ventaja de la experiencia institucional en la creación de tasas ambientales, lo que permite suponer que no representaría costos más elevados en materia de administración del instrumento, por ejemplo con respecto a la creación del sistema depósito-reembolso. Este instrumento no representa aumentos en planta de personal en las entidades públicas, pero los costos asociados a la inversión de los recursos recaudados puede representar cargas superiores (para el sector público) que la que se realizaría mediante un Fondo de carácter mixto, tal como se propone en la tercera alternativa**.**. Por lo tanto, en este punto no se puede determinar que la tasa sea el instrumento con los menores costos entre las tres alternativas propuestas, aunque su recaudo bien podría cubrir los costos administrativos o cubrir el costo de mantener al bien público, así que se otorga una calificación de 3.

  - **Distorsiones a la libre competencia:** Debido a que la tasa gravaría todos aquellos residuos dispuestos en rellenos sanitarios, no acarrearía distorsiones en la estructura de la oferta de ese servicio, ni supondría restricciones al "consumo" si se tiene en cuenta que los usuarios del servicio público de aseo no tienen servicios alternativos para la gestión de sus residuos (por lo menos los usuarios residenciales) y que el cobro se haría al conjunto de los usuarios del servicio público de aseo, pero tendrían el incentivo para acatar estrategias de reducción en la generación de residuos y separación en la fuente, para reducir la carga del tributo. Por tal razón, se califica con 5.

- **Criterio social**

  - **Cambio en el comportamiento de los agentes:** Una tasa a la disposición final en rellenos sanitarios no incentiva directamente la producción más limpia ni el consumo responsable, mucho menos una reducción en el consumo, pero sí apunta directamente a incentivar la gestión adecuada de los residuos aprovechables como los envases de bebidas en PET, para evitar su eliminación. De allí que se califica con 1.

- **Criterios técnico ambientales**

  - **Objetivos ambientales y sanitarios:** teniendo en cuenta que la implementación de la tasa implica la contraprestación, en este caso la relación entre el servicio de sumidero de los suelos en el relleno sanitario, la destinación específica serviría para apalancar las inversiones necesarias en infraestructura para fortalecer las actividades asociadas al aprovechamiento de los residuos de envases y empaques, se espera que la implementación de la tasa contribuya a mejorar entre un 21% y 40% de los impactos ambientales y en la salud, ya que se estaría estimulando una gestión adecuada de los residuos. Por lo tanto, la calificación es 2.

  - **Disposición hacia el cumplimiento de los objetivos de política pública:** Teniendo en cuenta que la tasa propuesta contribuiría a fortalecer el sistema de gestión de los residuos aprovechables de envases y empaques de bebidas, se espera que contribuya a alcanzar al menos dos objetivos de política pública, y por ello se califica con 2.

- **Criterios administrativos**

  - **Demanda institucional:** Como se expuso anteriormente, si bien el país tiene experiencia en la implementación de tasas ambientales, para este caso se espera que haya aumentos en la planta de personal o en el presupuesto. Esto significa que la ejecución de la misma supone un costo administrativo leve para el Estado, y por tal razón se califica con 5.

  - **Información de línea base:** La implementación de este tipo de instrumento requiere cantidades relevantes de información de línea de base en cuanto a los volúmenes de generación de residuos sólidos y de recepción en rellenos sanitarios, pero la existencia del Sistema Único de Información supone que su recolección no es compleja. Por este motivo, el criterio se califica con 3.

3.2.2.3. Evaluación del instrumento de Fondo para el cumplimento de la Responsabilidad Extendida del Productor

- **Criterio legal o normativo:** La creación de un Fondo de carácter mixto no supone la creación de una base legal, pero es posible que por el carácter de la contribución que debe hacer el sector productivo, sea necesaria una base reglamentaria. Por tal razón su calificación es 3.

- **Criterio Económico:**

  - **Costo efectividad:** Se prevé que la creación de una institucionalidad para este instrumento requiera cubrir costos importantes de planta de personal, aunque se deba crear un esquema de administración, pero no se espera que sean mayores a los que se acarrearían con un sistema depósito-reembolso. Por tal motivo, se califica con 2.

  - **Distorsiones a la libre competencia:** La creación de un fondo no afecta ningún contenido del derecho a la libre competencia, puesto que todas las industrias cuya actividad económica es el envasado o importación de bebidas en botellas PET tendrían que asumir la contribución de acuerdo con los envases producidos o usados en el envasado, pero se les da la posibilidad de implementar estrategias de ecodiseño para reducir esta carga. El consumo, además, se ajustará a los precios que carguen implícitamente los embotelladores e importadores, pero el instrumento no representa una barrera puesto que es parte de las responsabilidades que tienen que asumir los agentes del mercado por la adecuada gestión de los residuos de esta corriente. De lo anterior, el criterio se califica con 5.

- **Criterio social**

  - **Cambio en el comportamiento de los agentes:** Teniendo en cuenta que el propósito del fondo es generar los recursos para financiar proyectos encaminados a fortalecer las etapas de gestión, especialmente la de aprovechamiento, se prevé que este instrumento económico promueva que las empresas hagan conversiones de tecnologías para la producción más limpia, que los prestadores del servicio de aprovechamiento mejoren sus operaciones. Sin embargo, no promueve directamente que haya reducciones en el

consumo de este tipo de bebidas ni incentiva a los usuarios para que lleven a cabo estrategias de consumo responsable, por lo que se califica con 1.

- **Criterios técnico ambientales**

  - **Objetivos ambientales y sanitarios:** Se espera que la implementación de este Fondo contribuya a mejorar entre un 61% y un 80% los impactos ambientales y en la salud asociados a la disposición inadecuada de los residuos de envases y empaques de bebidas, ya que la financiación de proyectos involucra varias fases del flujo del material y por lo tanto tiene el potencial de mitigación de varios puntos críticos identificados. Por lo tanto, la calificación es 4.

  - **Disposición hacia el cumplimiento de los objetivos de política pública**: Debido a que el Fondo tiene el potencial para financiar diferentes actividades de los instrumentos de gestión disponibles, así como de mejorar condiciones de mercado y favorecer algunas iniciativas de regionalización en la gestión de los residuos, se espera que contribuya a alcanzar al menos cuatro objetivos de política pública, por ello se califica con 4.

- **Criterios administrativos**

  - **Demanda institucional:** . La implementación de este instrumento supone medidas de modificación de la estructura institucional, además de alta necesidad de cooperación y articulación entre diferentes instituciones involucradas con el sector, lo que representa costos fiscales para el Estado. No obstante, la lógica en la creación de los fondos es simplificar los esfuerzos de cooperación y financiación, en tanto concentra los recursos y armoniza el uso o destinación final (lo que evitaría disputas entre entidades). , Por estos motivos, el criterio se califica con 4.

  - **Información de línea base:** Para el caso del Fondo, se espera que se necesite gran cantidad de información debido a que se requiere garantizar que las contribuciones las harán todos los embotelladores e importadores de bebidas, en proporción a su respectiva cuota de mercado. No obstante, la complejidad para la consecución de información se puede reducir si se exige a las empresas el suministro de la misma. Por tal razón se califica con 4.

3.2.2.4. Priorización del instrumento económico para la gestión de Envases y Empaques de Bebidas

Para la corriente de residuos de empaques y envases de bebidas, las calificaciones obtenidas se presentan en la *Tabla 17*, en la cual se puede observar que el instrumento priorizado es el Fondo en cumplimiento de la Responsabilidad Extendida del Productor con una calificación total de 33, seguido del Sistema Depósito Reembolso con 30. En último lugar, queda la tasa para la utilización de materias primas vírgenes con 23 puntos.

Tabla 17. Matriz de evaluación de alternativas de instrumentos económicos para la corriente de envases y empaques de bebidas

Criterios	INSTRUMENTOS		
	(1)Sistema Depósito Reembolso	**(2)Tasa a la disposición final**	**(3)Fondo cumplimiento REP**
	Calificación		
Legal y Normativo	3	3	3
Costo Efectividad	1	3	2
Distorsiones a la Libre Comp.	5	5	5
Comportamiento agentes	3	1	1
Objetivos Ambientales y de Salud	4	2	4
Objetivos de Políticas Públicas	3	2	4
Demanda institucional	4	5	4
Información de Línea Base	3	3	4
Total	**26**	**24**	**27**

Fuente: Presente estudio

3.2.3. Evaluación de las alternativas de instrumentos de gestión para la gestión de envases de plaguicidas

Con base en los criterios y los rangos de calificación propuestos, se construyó la *Tabla 18* con la evaluación de las alternativas de instrumentos de gestión presentados para envases de plaguicidas.

Tabla 18. Matriz de evaluación de alternativas de instrumentos de gestión para envases de plaguicidas

Criterios	INSTRUMENTOS		
	(1) Norma para Devolución de los envases y empaques	**(2) Norma para mejorar reciclado**	**(3)Norma para la disminución de la cantidad de empaques producidos**
	Calificación		
Legales	3	3	1
Costo E.	3	1	5
Libre C.	4	4	4
Comportamiento consumidor	3	3	3
Objetivos Ambientales y de salud	4	3	2

Criterios	INSTRUMENTOS		
	(1) Norma para Devolución de los envases y empaques	**(2) Norma para mejorar reciclado**	**(3)Norma para la disminución de la cantidad de empaques producidos**
Políticas Públicas	4	3	2
Político institucionales	4	4	4
Línea Base	4	3	2
Total	**29**	**24**	**23**

Fuente: Presente estudio

La priorización ha determinado la selección del instrumento 1, sin embargo, es importante considerar la opción de introducir algunos elementos de los otros dos instrumentos en la estructuración del instrumento 1, en la medida que se vea pertinente y eficaz esta decisión.

3.2.3.1. Priorización del instrumento económico para la gestión de Envases y Empaques de Bebidas

Después del estudio de alternativas realizado en la sección 3.2.3., se hizo una exposición a los delegados del Ministerio de Salud y del MADS, con quienes se acordó que, dada a importancia de los temas propuestos en los tres instrumentos seleccionados, se diseñaría un único instrumento normativo que incluyera todos los temas descritos en los tres instrumentos analizados, y otros que pudieran ser útiles para mejorar el sistema de logística inversa que actualmente está en funcionamiento (Resolución 1675 de 2013).

- **Discusión y justificación sobre el instrumento normativo complementario seleccionado**

Como se planteó en la anterior entrega (Entregable 4) esta corriente de residuos tiene unas características especiales, que limitan o acotan las posibles acciones que se hagan en el marco de la implementación de la política de "logística inversa", relacionadas con los siguientes aspectos:

1- Se trata de una corriente correspondiente a sustancias peligrosas (plaguicidas) y por lo tanto sus residuos se consideran también como peligrosos. El Decreto 4741 de 2005 establece que este tipo de envases están sujetos a Planes de Gestión de devolución de productos posconsumo. Esto implica entre otras cosas, que ya existen unas responsabilidades para la cadena de manejo de los envases, que recae principalmente en los importadores y fabricantes. La financiación de todo el proceso de gestión, incluyendo la logística está en manos de dichos actores. Esto implica que los costos del proceso están internalizados por lo menos en lo relacionado con el proceso de devolución de los empaques y hasta su destino final o reaprovechamiento.

2- Existe una importante reglamentación vigente, (Decreto 1843 de MinSalud, normas del ICA y del MADS) que podrían ser actualizada para que los procesos se optimicen. El Ministerio de Salud está actualizando el Decreto 1843.

3- Existen algunas experiencias de posconsumo significativas, relacionadas con propuestas voluntarias (Flor Verde) y con la reglamentación del proceso a través de la Resolución 693 del 2007 del MAVDT y la vigente Resolución 1675 del 2013 expedida por el MADS. Estas experiencias han permitido conocer la realizaciones del sector, las potencialidades del programa posconsumo y las dificultades del mismo.

4- Una intervención en la política posconsumo en este sector debe basarse en las experiencias recorridas, tratando de optimizar lo que está actualmente en implementación, mejorando los temas que aún no funcionan adecuadamente y estructurando los nuevos procesos u obligaciones, que ayuden a que toda la estrategia funcione adecuadamente.

Por este motivo y con base en las diferentes discusiones realizadas tanto con el MADS como con el Ministerio de Salud, se consideró que lo más adecuado era crear un ajuste a la reglamentación, en los puntos caracterizados como fundamentales para que la política post consumo sea exitosa. De esta manera la propuesta se compiló en un solo instrumento normativo que contendrá los principales componentes de los anteriores instrumentos aquí propuestos. La propuesta se sintetiza en la *Tabla 19* y en la *Figura 20*.

Figura 20. Esquema del instrumento normativo complementario para la corriente den envases de plaguicidas. Fuente: Presente estudio

Con este propósito, se hizo una compilación de los problemas identificados y los mecanismos de mejora propuestos. En la siguiente tabla se hace una síntesis de dicha propuesta. El instrumento normativo se discutirá en la sección 5.1.3.1.

Tabla 19. Componentes a considerar en el instrumento normativo complementario para la corriente de envases de plaguicidas

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	MECANISMO(S) DE MEJORA IDENTIFICADO	BENEFICIOS ESPERADOS	PRINCIPALES ACTORES
Baja devolución de envases y empaques de plaguicidas con triple lavado	Obligatoriedad del triple lavado y devolución del envase.	Disminución del riesgo de contaminación en la manipulación de los envases, y facilita el aprovechamiento de los mismos.	Usuario final; gestor; vendedor; fabricante; autoridades
	Obligatoriedad del registro de compra y retorno del envase al vendedor (*)	Facilita el seguimiento, disminuye el uso ilícito de los envases, presiona al usuario para su devolución	Usuario final; vendedor; autoridades
Poco aprovechamiento del material recuperado	Obligatoriedad del aprovechamiento de los envases recogidos en un % definido, con un incremento anual hasta llegar al 95%.	Aumento del aprovechamiento del material recuperado, mediante la fabricación de nuevos productos. Solución de mercado, al fortalecer la demanda de más producto recuperado en el proceso de logística inversa.	Gestor, fabricante e importador de plaguicidas; empresas de aprovechamiento; autoridades
	Obligación de la re-utilización parcial del material reciclado (%) en la fabricación de envases nuevos de plaguicidas	Disminución del uso de materia prima virgen para la fabricación de nuevos envases	Fabricantes de envase, (Acoplásticos), fabricantes de plaguicidas y autoridades
Dificultades en la recolección, transporte y acopio de los envases	Reglamentación del Transporte, infraestructura de recolección, Acopio y almacenamiento	Con base en la experiencia actual, podrían mejorarse varios de los aspectos identificados, lo cual haría más eficiente el sistema	Fabricantes e importadores; gestores; vigilancia a cargo de las autoridades regionales
Pocos conocimientos técnicos del usuario final de plaguicidas	Capacitación y certificación; Norma NCL – SENA; diseño de capacitación por sectores productivos (bananeros, arroceros, etc.) y por tipo de productores	Formalización de la capacitación de los usuarios finales de plaguicidas; implementación de adecuada asistencia técnica; incidencia favorable en ambiente y salud	SENA, ICA, autoridades
Poca concientización de los usuarios de plaguicidas	Estrategia de difusión y educación, sobre los problemas asociados al uso de los plaguicidas y sus efectos en salud y medio ambiente	Responsabilidad en el uso de plaguicidas; devolución adecuada y oportuna de los envases de plaguicidas al programa de posconsumo; disminución de impactos en salud y ambiente por uso de plaguicidas	Ministerios de Ambiente, Salud y Agricultura; ICA, Secretarías de Salud, CAR; SENA; sector privado
Debilidades institucionales en el seguimiento y control de la estrategia de posconsumo	Articulación institucional; aclaración de las competencias;	Presencia institucional en las regiones, que facilita el control y el seguimiento; Mejora en el Cumplimiento de los compromisos de los diferentes actores	Instituciones

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	MECANISMO(S) DE MEJORA IDENTIFICADO	BENEFICIOS ESPERADOS	PRINCIPALES ACTORES
	Reglamentación del registro de compra-venta de plaguicidas, que permita la trazabilidad de los envases; Estandarización de los registros y del instrumento de captura de la información	Control más efectivo de los envases al final de la cadena de uso y eficacia en el seguimiento y monitoreo	CARs, Secretarias de Salud, ICA
Ausencia de una estrategia de investigación y desarrollo que atienda las necesidades de la actividades de posconsumo	Reglamentación de Plan, con contenidos, agenda y metas, para la Investigación y Desarrollo en posconsumo, a cargo de los fabricantes e importadores	Desarrollo de alternativas para el aprovechamiento de los envases y empaques; tecnologías y asistencia técnica en el triple lavado; transferencia de tecnología; nuevas aplicaciones para destrucción de envases o empaques contaminados, etc.	Empresarios fabricantes y gestores; apoyo en las universidades y centros de investigación.

Fuente: Presente estudio

4. RECURSOS FINANCIEROS PARA LA GESTIÓN Y LA INTERNALIZACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES Y A LA SALUD

En este capítulo se busca cuantificar los costos de la gestión y los costos ambientales y sanitarios derivados de los problemas en la gestión, es decir los costos que se buscan internalizar. Los costos de las etapas de gestión se plantearon para las etapas que se realizan para los grupos de residuos analizados. A su vez, los costos ambientales y sanitarios se presentarán como costos de las medidas necesarias para prevenir, mitigar o reducir los impactos ambientales y riesgos en la salud; así como los valores económicos que puedan encontrarse de las afectaciones ambientales y sanitarias.

4.1. Costos de las etapas de gestión de los residuos analizados

Este numeral se presentan los costos promedio o aproximados de las actividades de cada una de las etapas de gestión (costos de inversión y/o costos de operación y mantenimiento), presentados mediante el método de análisis de precios unitarios, es decir, por unidad de residuo (Ton).

4.1.1. Costos asociados a la gestión de llantas usadas

La estimación de los costos de las etapas de gestión para la corriente de llantas usadas fue obtenida con base en las entrevistas realizadas durante el presente estudio y con fuentes secundarias que dan soporte a las cifras utilizadas, así como a cada una de las actividades desarrolladas para la gestión de este residuo. Teniendo en cuenta que la resolución 1457 de 2010 plantea que las actividades que hacen parte del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas son generación, recolección, transporte, almacenamiento y aprovechamiento, en este documento se costean guardando este mismo orden.

Las etapas para la gestión de llantas usadas identificadas en el estudio corresponden a la generación del residuo, la recolección, el transporte, el almacenamiento y el aprovechamiento. Por cada una de las etapas se detallarán los costos asociados a la gestión.

- **Generación**

Esta etapa ocurre cuando el usuario decide desechar las llantas usadas, las cuales se venden en las categorías de automóviles, de rin 13 a rin 15; camionetas, de rin 14 a rin 16; camión liviano y camión pesado, rines superiores a 17.5 pulgadas. Con base en lo anterior se presenta la *Tabla 20*, la cual muestra el número de llantas utilizadas por las diferentes clases de vehículo, considerando el neumático de repuesto. Además, se establece el peso promedio, en kilogramos, con base en el diámetro del rin de la clasificación expuesta.

Tabla 20. Número de llantas y peso por categoría de venta

CATEGORÍA	N DE LLANTAS	PESO POR LLANTA (kg)
Automóvil	5	8
Camioneta	5	16
Camión liviano	7	25
Camión pesado	11	60

Fuente: Presente estudio

Además de lo anterior, se logró establecer la proporción de la generación de llantas usadas por tipo de vehículo (*Figura 21*), con base en la información consignada en el cuarto informe de avance del sistema colectivo de recolección selectiva y gestión de llantas usadas (Anla 2016); siendo las llantas usadas de automóvil las de mayor generación (50%), en comparación a los otros tipos de vehículo. Teniendo en cuenta esta característica, el peso y el tamaño para cada categoría se estimó una llanta de *referencia* corrigiendo por el volumen de residuo generado, lo cual dio como resultado un peso de 19,95 kilos y 1,61 metros cuadrados de área.

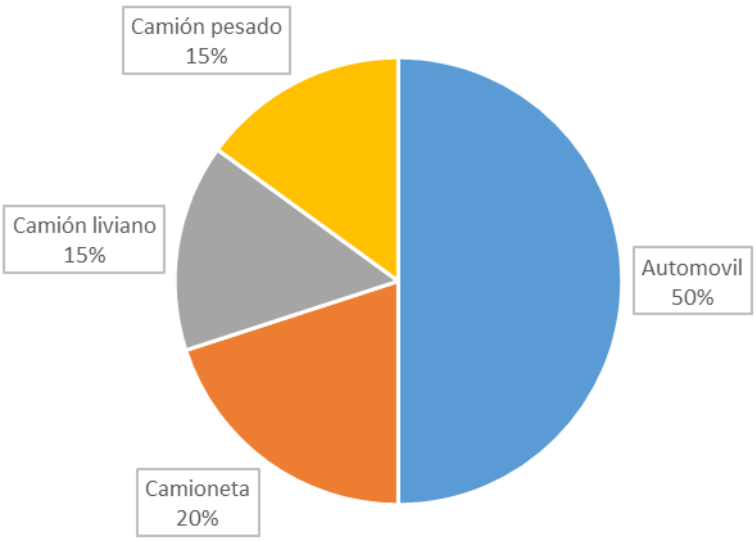


Figura 21. Proporción de generación de llantas usadas de acuerdo al tipo de vehículo. Fuente: Presente estudio

Uno de los parámetros utilizados para los cálculos realizados son los costos laborales para personal operativo y especialista, para establecer este rubro se tomó como base el salario mínimo para el 2017, junto con los parafiscales, recargos y demás obligaciones del empleador, tal como se muestra en la *Tabla 21*.

Tabla 21. Costos laborales a precios corrientes de 2017

COSTOS LABORALES		Especialista (Tallerista o administrativo)	Operario
# Salarios		2,00	1,00
SMMLV 2017	737.717	1.475.434	737.717
Auxilio de transporte 2017	83.140		83.140
ARL	4,4%	66.948	33.474
Recargo días festivos	4,31%	63.591	31.796
Parafiscales	4,0%	61.561	34.106
Pensión	12,0%	184.683	92.342
Cesantías	8,3%	7.684	3.975
Interés Cesantías	12,0%	922	477
Prima de servicios	8,3%	2.770	1.523
Vacaciones	4,2%	61.476	30.738
Dotación		102.405	102.407
Subtotal		2.027.474	1.151.694
Capacitación, bienestar y salud ocupacional	2,6%	52.714	29.944
Suplencia laboral	6,47%	131.266	74.565
Total		**2.211.454**	**1.256.203**

Fuente: Presente estudio

A partir de los análisis realizados se tiene que las actividades que permiten mejoras en la etapa de generación corresponden a programas de sensibilización, capacitación y publicidad asociadas al correcto descarte del residuo, lo cual busca incidir en los hábitos del generador. De esta forma, las campañas de educación a los consumidores, son una forma mejorar la utilización de las llantas y poder gestionar el residuo en el programa pos consumo.

Para el costeo de esta etapa se calculan los precios de los talleres de sensibilización en las 19 ciudades en las que tiene cobertura actualmente el programa pos consumo[2], para ello se calcula el público objetivo, el cual se obtiene de la relación entre la meta de llantas gestionadas[3] y el consumo promedio por persona de llantas nuevas en 21.122 personas por año. A continuación, se estima el número de talleristas necesarios para capacitar esta cantidad de personas. Para esto, se determina la meta de capacitaciones al mes, asumiendo que en promedio hay 20 asistentes por taller y que cada tallerista puede realizar un taller por día, por lo tanto se deberían contratar 4 conferencistas, con dos salarios mínimos al mes para cada uno. En el costo de la etapa se incluye un refrigerio por cada cesión y gastos de papelería y publicidad, calculados con un 5% del costo total del taller. Con base en lo anterior se construye la *Tabla 22*, la cual muestra los costos totales al mes y anuales, así como el costo medio de 183.5 pesos por llanta para la etapa de generación.

[2] Según el cuarto informe de avance del sistema colectivo de recolección selectiva, la cobertura lograda fue del 93% de las ciudades en las que se comercializan llantas.
[3] La meta para el año 2016 fue de 2.488.218 llantas usadas.

Tabla 22. Costos de la etapa de generación de llantas usadas

Concepto	Cantidad	Costo/mes	Costo/año	Costo / Unidad ($)
Talleristas	4	9.731.501	116.778.012	46,9
Refrigerio	1.760	8.800.997	105.611.969	42,4
Papelería	88	9.753.504	117.042.042	47,0
Publicidad	88	9.753.504	117.042.042	47,0
Total		38.039.505	456.474.066	183,5

Fuente: Presente estudio

- **Recolección**

Esta etapa obedece a la acción mediante la cual las llantas usadas son llevadas a los puntos de acopio, los cuales se pueden ubicar en los centros de servicio, montallantas, servitecas, distribuidores y almacenes de las compañías que forman parte del programa pos consumo y que disponen de instalaciones adecuadas para el acopio temporal y seguro de las llantas; en este lugar son recogidas por el operador logístico autorizado.

A partir de la información recolectada durante las visitas realizadas para el desarrollo del presente estudio y con base en los informes de avance, se tiene que en el país hay 179 puntos de recolección distribuidos en diferentes ciudades. Teniendo en cuenta que estos puntos deben tener las condiciones para almacenar temporalmente las llantas usadas, se prevé un costo promedio de inversión de cinco millones por punto, además de un pago de arriendo mensual de 500.000, considerando que en promedio estos puntos de acopio tienen aproximadamente 12 metros cuadrados, según se pudo establecer con las visitas realizadas a varios puntos de recolección. Además de lo anterior, se incluyen los gastos de publicidad, estimados con base en el 5% de la inversión inicial y un costo de personal, asumiendo la contratación de dos personas con un salario mínimo cada una.

Con base en lo anterior, se presenta la *Tabla 23*, la cual muestra el costo total por mes y anual de esta etapa de la gestión.

Tabla 23. Costos de la etapa de recolección de llantas usadas

Concepto	Cantidad	Total/mes	Total/año	Costo / Unidad
Inversión inicial	179	895.000.000	895.000.000	359,70
Arriendo	179	89.500.000	1.074.000.000	431,63
Publicidad	179	44.750.000	44.750.000	17,98
Personal	2	2.512.406	30.148.874	12,12
Total		987.012.406	1.999.148.874	821,43

Fuente: Presente estudio

- **Transporte**

En esta etapa, se entiende el transporte de las llantas usadas desde los puntos de recolección o generación, a las bodegas de almacenamiento y aprovechamiento. Para costear esta etapa se toma como base la meta de cumplimiento de gestión de llantas usadas para el 2016, reportado en el cuarto informe de avance presentado a la Anla, el cual se estima en 2.488.218. Así mismo, se realizaron consultas a las principales empresas transportadoras del país consultando por el precio de transporte de la llanta de referencia (calculada en 19.95 kg y 1.65 metros cuadrados) a las principales ciudades[4]. Con base en lo anterior, se presenta la *Tabla 24* la cual muestra el costo total por mes y anual de esta etapa de la gestión.

Tabla 24. Costos de la etapa de transporte de llantas usadas

Transporte	Valor total/Mes	Valor Anual	Costos / Unidad
Transporte de llantas	3.839.621.034	46.075.452.404	18.517
Subtotal	**3.839.621.034**	**46.075.452.404**	

Fuente: Presente estudio

- **Almacenamiento**

Consiste en el depósito de llantas usadas previo al proceso de aprovechamiento o coprocesamiento, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada. Para el cálculo se realiza un promedio ponderado del área que ocupa la llanta de referencia, tal como se mostró anteriormente, al multiplicar este por el número de llantas gestionadas en el 2016, las cuales fueron de 2.488.218, se obtiene el área total necesaria para esta cantidad de llantas. Además, con base en las visitas realizadas a los gestores de llantas se pudo constatar que en promedio una bodega tipo tiene 100 metros de lado y 40 metros de alto, por lo tanto se requieren 111 bodegas de este tamaño. Con base en lo anterior, se presenta la *Tabla 25* la cual muestra el costo total por mes y anual de esta etapa de la gestión.

Tabla 25. Costos de la etapa de almacenamiento de llantas usadas

Concepto	Total/mes	Total/año	Costo / Unidad
Alquiler de bodega	1.225.194.108	14.702.329.291	5.909
Personal para bodegaje	699.587.560	8.395.050.720	3.374
Personal para oficina	492.629.191	5.911.550.290	2.376
Total	**2.417.410.858**	**29.008.930.301**	**11.659**

Fuente: Presente estudio

[4] Se tomó como centro la ciudad de Bogotá, para consultar el transporte hacia las ciudades donde se encuentran bodegas de almacenaje: Calí, Medellín, Pereira, Bucaramanga y Armenia.

- **Aprovechamiento**

Consiste en la recuperación y procesamiento de llantas usadas, con el objetivo de reciclar los componentes de la misma. Con base en las visitas realizadas a los gestores se pudo evidenciar que, para realizar el aprovechamiento, es necesario utilizar maquinaría especializada, tal como destalonadora, cortadora, trituradora de doble eje, pulverizadora, entre otras, las cuales en su mayoría son importadas e instaladas por personas especializadas en este trabajo. Además, este tipo de maquinaría debe ser operada por un personal capacitado para tal fin, el cual, se calcula con un salario mínimo legal mensual. Finalmente se establecen unos rubros de servicios públicos y papelería. Con base en lo anterior, se presenta la *Tabla 26*, la cual muestra el costo total por mes y anual de la etapa de gestión.

Tabla 26. Costos de la etapa de aprovechamiento

Concepto	Total/mes	Total/año	Costo / Unidad
Alquiler de bodega	0*	0*	0*
Maquinaria	5.617.477.195	5.617.477.195	2.258
Mantenimiento de maquinaria	23.406.155	280.873.860	113
Personal operativo	69.091.170	829.094.044	333
Servicios públicos	44.000.000	528.000.000	212
Papelería	2.200.000	26.400.000	11
Total	**5.640.883.350**	**5.898.351.055**	**2.927**

Fuente: Elaboración propia

** Estos costos fueron tenidos en cuenta en la anterior etapa*

Sobre los costos calculados para la etapa de aprovechamiento, se presentan dos escenarios, el primero incluye la inversión inicial en maquinaria (*Tabla 26*), y el segundo sin incluir esta inversión. Si no se incluye la inversión inicial en maquinaria (*Tabla 27*) el costo medio es de 669 pesos por llanta, pero si se incluye es de 2.927.

Tabla 27. Costos de la etapa de aprovechamiento sin maquinaria

Concepto	Total/mes	Total/año	Costo / Unidad
Alquiler de bodega	0*	0*	0*
Maquinaria	0	0	0
Mantenimiento de maquinaria	23.406.155	280.873.860	113
Personal operativo	69.091.170	829.094.044	333
Servicios públicos	44.000.000	528.000.000	212
Papelería	2.200.000	26.400.000	11
Total	**23.406.155**	**280.873.860**	**669**

Fuente: Elaboración propia

** Estos costos fueron tenidos en cuenta en la anterior etapa*

Los costos totales de las etapas de gestión de las llantas usadas, como se aprecia en la *Tabla 28*, incluye las etapas que permiten gestionar correctamente el residuo, lo cual tiene un costo mensual de 14.695 millones y anual de 84.866 millones. Así mismo, el costo medio es de $34.107, a partir de la meta de recolección de llantas usadas, planteadas por el programa pos consumo, que es de 2.488.218. Como se aprecia en la *Tabla 28***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el mayor costo de gestión de la llanta es el transporte.

Tabla 28. Costos totales de las etapas de gestión

Etapa	Costo total/Mes	Costo total / Año	Costo medio
Generación	38.039.505	456.474.066	183
Recolección	1.031.762.406	2.043.898.874	821
Transporte	3.839.621.034	46.075.452.404	18.517
Almacenamiento	2.417.410.858	29.008.930.301	11.659
Aprovechamiento	5.756.174.520	7.281.845.099	2.927
Total	**13.083.008.324**	**84.866.600.744**	**34.107**

Fuente: Presente estudio

Se presentan los costos totales y medios de la gestión, pero sin considerar la inversión en maquinaria, con el fin de mostrar la relación entre el costo medio y la inversión de capital. Como se observa en la *Tabla 29*, los costos medios totales pasan de 34.107 a 31.850, lo cual muestra que disminuyen un 6,62 %, por lo tanto, se puede concluir que la inversión en capital no influye fuertemente en los costos totales.

Tabla 29. Costos totales de las etapas de gestión sin inversión en maquinaria

Etapa	Costo total/Mes	Costo total / Año	Costo medio
Generación	38.039.505	456.474.066	183
Recolección	1.031.762.406	2.043.898.874	821
Transporte	3.839.621.034	46.075.452.404	18.517
Almacenamiento	2.417.410.858	29.008.930.301	11.659
Aprovechamiento	138.697.325	1.664.367.904	669
Total	**7.465.531.129**	**79.249.123.549**	31.850

Fuente: Presente estudio

4.1.2. Costos asociados a la gestión de envases y empaques de bebidas

Los costos de la gestión de envases y empaques de bebidas fueron obtenidos a partir de la revisión de fuentes secundarias, con el apoyo de representantes del sector de reciclaje para validar las estimaciones realizadas. Debido a que la gestión de los envases y empaques de bebidas está actualmente asociada a los servicios públicos de aseo, se tomó como punto de partida el documento de trabajo de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) para la modificación de la tarifa del servicio de aseo (2005) y el documento que presentó la Asociación de Recicladores de Bogotá a la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (2012), entre otros documentos que desarrollaron algunas discusiones en torno a las metodologías de cálculo de los costos asociados a las diferentes etapas de la gestión de residuos sólidos municipales.

De antemano, se debe señalar que las características de la gestión de residuos aprovechables no guardan mayores similitudes con respecto a la gestión de los residuos sólidos municipales, los cuales tienen como rumbo la disposición final en relleno sanitario. Para empezar, los prestadores del servicio de aprovechamiento deben asumir costos de separación de los residuos, debido a que no son internalizados por los generadores o usuarios del servicio público de aseo. Por otra parte, las tecnologías actuales para la recolección y transporte de materiales aprovechables son diferentes y, por lo tanto, los costos asociados no son completamente equiparables con respecto a los que asumen los prestadores del servicio de aseo, si bien hay algunos atributos intrínsecos al sector de recolección y transporte, independientemente del mercado que atienda. Adicionalmente, es claro que la fase de almacenamiento puede incluir algunos procesos de valorización de los residuos, o transformación, previos a su comercialización con las industrias transformadoras.

La gestión asociada a la corriente de envases y empaques de bebidas pertenece a una corriente más amplia: los residuos sólidos municipales. Los costos aquí presentados abarcan este grupo ampliado dada la información disponible, aunque en la fase de aprovechamiento se presentan tecnologías de referencia especializadas en el tratamiento de un grupo más pequeño de materiales y, específicamente, de residuos de envases y empaques plásticos PET. Una propuesta para establecer los costos asumidos en la gestión del grupo de envases y empaques de bebidas es la ponderación del costo de separación, recolección y transporte y 'acopio y tratamiento'[5] por el porcentaje que comprende el grupo de residuos plásticos en el grupo de residuos sólidos municipales aprovechables: papel, cartón, plástico, vidrio y metálicos.

En la *Tabla 30*, se establece un comparativo de la proporción de cada tipo de residuos con base en algunos estudios revisados. En promedio, el peso de los residuos aprovechables en el conjunto de residuos sólidos municipales es el 20.26%, dentro del cual los residuos plásticos pesan, en promedio, 51.34%. Además, de acuerdo con Marmolejo et al. (2009), la participación del PET en el grupo de

[5] Para propósitos de este subcapítulo, se manejará el concepto de "acopio" para señalar no solamente la infraestructura asociada a la recolección selectiva a través de máquinas con diseño especial para la corriente de residuos aprovechables, sino también para la fase de almacenamiento, en la cual el trabajo de Calambas, Alirio, Marmolejo Rebellón, and Torres Lozada (2012) caracteriza los tipos de bodegas de almacenamiento en pequeños acopiadores, medianos acopiadores y transformadores, como se verá más adelante.

plásticos ronda el 11.39%, cifra que será utilizada en adelante para estimar los costos asumidos por esta corriente.

Tabla 30. Composición de los residuos sólidos municipales, por tipo de material (porcentaje del total de toneladas)

Tipo residuos	Documento fuente			
	Marmolejo et al. (2009)	Asociación en Participación MAG CONSULTORIA - DNV.GL. (2016)	Aluna Consultores Ltda (2011b)	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015)
Comida	64.4	61.54	61.58	65.0
Jardín	6.0	-	-	-
Higiénicos	8.3	-	-	2.0
Papel*	3.5	3.27	8.92	2.5
Cartón*	1.2	3.27	0.76	2.5
Plástico*	7.1	10.78	9.85	14.0
Vidrio*	1.2	2.39	1.72	4.0
Metálicos*	0.9	1.04	1.13	1.0
Caucho y cuero	0.6	-	9.85	1.0
Textiles	2.8	2.74	4.45	3.0
Madera	0.4	-	1.03	-
Cerámicos	1.6	-	0.06	-
Huesos	0.3	-	-	-
Otros	1.4	14.42	-	5.0
Aprovechables (*)	**13.90**	**20.75**	**22.38**	**24.00**
Peso plásticos	**51.08**	**51.95**	**44.01**	**58.33**

Fuente: Presente estudio

Así mismo, para la elaboración de los costeos se requiere definir la línea de base de generación de residuos sólidos municipales para el año 2017, para lo cual se tomaron los datos reportados por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de pequeños prestadores y grandes prestadores, respectivamente, para el año 2014 (últimos datos disponibles). La estimación para los años posteriores se realizó teniendo en cuenta el ritmo de crecimiento poblacional de Colombia proyectado por el DANE (*Tabla 31*).

Tabla 31. Línea de base generación de residuos sólidos municipales año 2017.

Rango suscriptores atendidos	< 2.500	2.501 - 25.000	25.001 - 80.000	80.001 - 200.000	> 200.001
Número de prestadores	232.00	133.00	23.00	23.00	5.00
Frecuencia del servicio	1.61	2.25	2.80	3.00	2.82
Demanda 2014 (Ton/día)	2,218.10	2,587.51	2,160.10	7,705.53	10,616.52
Demanda 2015* (Ton/día)	2,243.31	2,616.91	2,184.65	7,793.09	10,737.16
Demanda 2016* (Ton/día)	2,268.64	2,646.46	2,209.32	7,881.09	10,858.41

Rango suscriptores atendidos	< 2.500	2.501 - 25.000	25.001 - 80.000	80.001 - 200.000	> 200.001
Demanda 2017* (Ton/día)	2,293.95	2,675.99	2,233.97	7,969.02	10,979.56
Ton/semana 2017	3,693.26	6,020.98	6,255.10	23,907.07	30,962.35
Ton/mes 2017	14,773.03	24,083.92	25,020.42	95,628.30	123,849.41
Ton/mes aprovechables 2017	2,992.65	4,878.80	5,068.51	19,371.90	25,088.79
Ton/mes plásticos 2017	1,536.55	2,504.98	2,602.39	9,946.35	12,881.64

* Estimaciones con base en el crecimiento poblacional proyectado para los años 2015 (1.14%), 2016 (1.13%) y 2017 (1.12%) por el DANE

Fuente: Presente estudio a partir de Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2015b) y Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2015a)

Antes de presentar los cálculos por cada etapa de la gestión, también se relacionan a continuación algunos parámetros que se utilizaron de forma transversal en el análisis (*Tabla 32*):

Tabla 32. Parámetros para el cálculo de costos de gestión de envases y empaques de bebidas (PET)

Parámetro	Valor	Fuente
Tasa de cambio USD-COP	$ 3,000	Media móvil TRM últimos 6 meses (agosto 2016 - enero 2017)
Gastos de administración	12.80%	CRA (2005). Se calcula como un factor de 1.128 sobre los costos operativos
Depreciación maquinaria y equipo	10 años	CRA (2005)
Costos por imprevistos	10%	Asociación de Recicladores de Bogotá (2012). Se calculan sobre el valor mensualizado de la máquina/equipo

Fuente: Presente estudio

- **Etapa de separación.**

Debido a la inexistencia de estrategias efectivas dirigidas a los usuarios en torno a la separación de los residuos que generan, así como la no internalización de costos asociados a la separación en el esquema tarifario del servicio público de aseo, esta actividad es llevada a cabo por los recicladores de oficio y este costo debe ser reconocido entretanto no se demuestre la efectividad de las estrategias de separación planteadas en el nuevo esquema tarifario (CRA, 2015).

A continuación se plantean dos métodos para la actividad de separación: la separación manual, es decir la que llevan a cabo los recicladores de oficio en los puntos de recolección y/o en las bodegas de reciclaje; y la separación mediante máquinas de acopio, especiales para la recepción de los materiales en puntos de alta concentración de consumidores. Este segundo método no involucra la independización de materiales (separación de envases, tapas y etiquetas, por ejemplo), pero es una infraestructura que contribuye a mejorar, por un lado, la calidad de los residuos al evitar el contacto con residuos de alimentos y, por el otro, aumentar la eficiencia en la recolección selectiva.

Separación manual

La Asociación de Recicladores de Bogotá (2012) planteó una estimación de este costo de separación tomando muestras en lugares denominados "fuentes fijas"[6], a partir de los cuales se midió el tiempo necesario para separar una tonelada de residuos dispuestos por los usuarios del servicio. De la *Tabla 33* se puede apreciar que el tiempo promedio que tarda una persona en hacer separación de los residuos de una tonelada, es 20.83 horas. Ahora bien, el cálculo del costo en pesos por la actividad de separación se realizó calculando el costo de una hora de trabajo de un operario, asumiendo como base el salario mínimo legal vigente para 2017. Teniendo en cuenta todas las prestaciones de ley, se llega a que una hora de trabajo de un operario que ganara un salario mínimo en 2017, estaría en $5.252 (*Tabla 34*). De allí que separar una tonelada de residuos en 2016, asumiendo que las tecnologías no cambiaron entre 2012 y 2017, puede costar alrededor de $109,409. Ponderando este valor para el grupo de PET, se tiene que esta corriente debe asumir un costo de $1,296, el relación al valor por tonelada.

Tabla 33. Tiempos de separación de una tonelada de residuos sólidos urbanos

Fuente	Tiempo (horas)	Cantidad (toneladas)	Cant. Personas	Ton/hora	Horas/Ton
Fuente fija 1	14	2	3	0.05	21.00
Fuente fija 2	6	0.3	1	0.05	20.00
Fuente fija 3	10	2.2	5	0.04	22.73
Fuente fija 4	18	0.9	1	0.05	20.00
Fuente fija 5	36	1.9	1	0.05	18.95
Fuente fija 6	4	0.22	1	0.06	18.18
Fuente fija 7	1	0.042	1	0.04	23.81
Fuente fija 8	1	0.091	2	0.05	21.98
Promedio	11.25	0.96	1.88	0.05	20.83

Fuente: Asociación de Recicladores de Bogotá (2012)

Tabla 34. Cálculo costo de una hora de trabajo de un operario

Rubro	2016	Cálculo
SMLV 2016	100%	$737,717
Auxilio transporte 2016		$83,140
Salud	12.50%	$92,215
Pensión	16.00%	$118,035
ARL	4.40%	$32,460
Cesantías	8.30%	$68,131
Intereses cesantías	1.00%	$681

[6] Este tipo de lugares son, comúnmente, espacios en los cuales hay un flujo constante de residuos, se encuentran bajo cubierta y están apartados de la presencia de autoridades, usuarios del servicio y/o competidores en la actividad de reciclaje. Esto es, espacios como las instalaciones de organizaciones de recicladores y bodegas (Asociación de Recicladores de Bogotá, 2012).

Rubro	2016	Cálculo
Prima de servicios	8.30%	$68,131
Vacaciones	4.17%	$34,230
Caja de compensación familiar	0.60%	$4,426
Dotación	2.9%	$21,394
	Salario mensual	$1,260,559
	Salario diario	$42,019
	Hora	$5,252

Fuente: Cálculos propios con base en Asociación de Recicladores de Bogotá (2012)

Separación mediante máquinas de acopio

Las máquinas que se plantean para este ejercicio son una tecnología de referencia propuesta para apoyar las estrategias de separación de los residuos, principalmente en municipios que comprendan menos de 80.000 usuarios del servicio público de aseo, teniendo en cuenta que en estos mercados, el flujo diario de residuos es bajo y por tanto no viabiliza la instalación de una planta de manejo de residuos. Sin embargo, la apuesta por el aprovechamiento de economías de escala en ese tipo de mercados es una opción ampliamente aceptada por los actores involucrados y por el esquema tarifario (con las señalas que emite la regulación para llevar a cabo estrategias de regionalización). En ese sentido, las máquinas de acopio son una opción costo-efectiva para garantizar la calidad de los materiales al evitar el contacto con residuos de alimentos y/o peligrosos, y para lograr volúmenes de residuos suficientes para el acopio y tratamiento en plantas regionales que cuenten con la capacidad para recibir los materiales de varios municipios.

De acuerdo con los datos suministrados por una empresa dedicada al diseño de infraestructura para la recolección selectiva de residuos, una máquina de acopio diseñada con tecnología para transferencia de datos y un sistema básico de compactación con capacidad para acopiar hasta 2 toneladas, tiene un precio de referencia de $14.000.000 a precios de 2017. Los costos mensuales comprenden, por tanto, rubros como la depreciación de la maquinaria, gastos de mantenimiento e insumos, gastos de imprevistos y mano de obra. En la *Tabla 35* se resume el cálculo de estos costos. La cifra de costo por tonelada se obtiene bajo el supuesto de que la capacidad de una máquina se llena en una semana, por lo cual, en un mes, equivale a acopiar hasta 8 toneladas.

Tabla 35. Costos asociados a la instalación de máquinas de acopio

Rubro	Costo mensual	
Depreciación máquina (vida útil: 10 años)	$	116,667
Mantenimientos, limpieza, insumos	$	26,833
Imprevistos	$	11,667
Salario 1 operario (trabaja 4 días al mes)	$	168,075
Costo total mensual 1 máquina:	$	323,241
Costo por tonelada residuos aprovechables	$	40,405

Rubro	Costo mensual	
Costo asumido por residuos plásticos	$	4,203
Costo asumido por PET	$	479

Fuente: Presente estudio

- **Etapa de Recolección y transporte**

Los costos asociados a la actividad de recolección y transporte en la gestión de los residuos sólidos municipales comprende los siguientes aspectos, de acuerdo con Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (2005):

i. La inversión en vehículos de recolección

ii. Los costos directos por vehículo, tales como impuestos de rodamiento, seguros, parqueo.

iii. Consumo de combustibles, aceites y otros insumos y mantenimiento de los vehículos.

iv. Mano de obra para la operación

v. Costos de respaldo

Los rubros de inversión en vehículos y los costos directos son entendidos como costos fijos, mientras que la mano de obra directa es un costo en función de las características de la operación: número de turnos, horarios nocturnos y festivos (en el supuesto de la prestación formal del servicio). Los costos asociados a insumos y mantenimiento son costos variables, en función del número y uso de los vehículos. El tiempo de operación de los vehículos es, además, un factor fundamental en el transporte de recolección, razón por la cual dos variables muy importantes a considerar son las horas de circulación y la duración de los recorridos, típicamente estandarizados en ciclos semanales (íbid, 2005).

Inversión en vehículos de recolección

La prestación del servicio de recolección selectiva y transporte actualmente no cuenta con tecnologías eficientes en la mayoría de los casos. Según Aluna Consultores Ltda (2011a) y Asociación de Recicladores de Bogotá (2012), la recolección selectiva cuenta con una amplia variedad en las modalidades de transporte y depende fundamentalmente de la capacidad económica de los recuperadores y sus organizaciones. Esta actividad se realiza a pie (con costales o carretas), en vehículos de tracción animal o en vehículos automotores.

Para poder establecer un rango de costos teniendo en cuenta las características de la prestación del servicio y de acuerdo con el grado de asociación de los recicladores/recuperadores, es necesario plantear tecnologías de referencia razonables para que haya una transición hacia una prestación más eficiente del servicio, dejando atrás la movilización a pie o en vehículos de tracción animal. En la *Tabla 36* se resumen los tres tipos de vehículos automotores utilizados para el cálculo de costos de recolección y transporte.

Tabla 36. Tecnologías de referencia para el servicio de recolección selectiva y transporte

Ítem	Vehículo de referencia		
Marca	Foton	Chevrolet	Chana
Referencia	Volqueta BJ3122 4x2	Chasis NHR con planchón BENFOR	Freedom pick up doble cabina 1.0L T/M AA
Precio 2017	$ 122,000,000	$ 81,100,000	$ 34,036,100
Volumen (m3)	4.65	5.59	5.47
Capacidad (Ton)	5	2.27	0.85
Cilindraje (cc)	3760	2999	2999

Fuente: Presente estudio

Costos directos del vehículo

Estos costos comprenden rubros como el estacionamiento, impuestos de rodamiento, seguros, lavado y limpieza, entre otros. Estos costos son directamente proporcionales al número de camiones adquiridos. La forma de calcular estos costos directos se obtuvo a partir de la comparación de la proporción que representan los costos fijos por camión-semana (CDc) con respecto al valor de adquisición de un camión (V) en el documento CRA (2005), para cada tipo de tecnología de referencia. El resultado de este ejercicio arrojó que la proporción CDc/V se conservaba alrededor del 14% mensual, la cual será útil para efectos de la estimación los costos directos de las tecnologías aquí planteadas.

Costos de mantenimientos e insumos

Los costos de mantenimiento e insumos (combustible, aceite, filtros, llantas, entre otros) en este análisis se obtuvieron asumiendo que un camión trabaja a dos turnos diarios, 6 días a la semana, incluyendo los tiempos muertos entre cambios de turno y limpiezas/adecuaciones de los vehículos: en promedio, 100 horas semanales. La CRA (2005) estima el costo de mantenimiento por hora trabajo usando un modelo en el que se plantea un rango entre 90 y 130 horas a la semana, siendo 130 el máximo posible para optimizar el uso de los vehículos y teniendo en cuenta el tiempo de mantenimiento preventivo, que a la semana representa aproximadamente 4.3 horas, y las horas "muertas", que son los tiempos de adecuación del vehículo y de cargue/descargue de residuos.

Mano de obra para la operación

Se asume, basado en la CRA (2005), Aluna Consultores Ltda (2011) y Asociación de Recicladores de Bogotá (2012), que la operación de cualquiera de los vehículos de referencia requiere: un conductor, con salario promedio de 1.5 SMLV, y un operario con salario promedio de 1 SMLV. Esto, teniendo en cuenta que si cada vehículo trabaja 16 horas diarias, se requieren dos turnos para la tripulación.

Costos de reposición

Dado que los costos de respaldo se constituyen como una reserva ante la necesidad de reemplazar vehículos para operar las rutas habituales, se propone un factor del 10% con respecto a la depreciación mensual del vehículo de referencia.

Tiempo de operación

El tiempo de operación está relacionado con las horas que trabajarían los vehículos semanalmente, lo cual incluye tanto los tiempos productivos de recolección selectiva, como los tiempos de preparación y otros tiempos muertos. Para propósitos del presente análisis y con base en los cálculos de la CRA (2005), se plantea un tiempo de operación equivalente a dos turnos diarios (dieciséis horas en total) durante seis días a la semana, lo que equivale a 96 horas/semana. Permitiendo una holgura por los tiempos no productivos, se redondea esta cifra a 100 horas/semana. Teniendo en cuenta que la duración promedio de un viaje según CRA (2005) es de 5.61 horas, se tiene entonces que cada vehículo estaría realizando 17.83 viajes a la semana.

Carga típica

El factor de carga típica se estima con base en la capacidad efectiva del vehículo dividida por un factor de carga, lo que indica la capacidad real del vehículo teniendo en cuenta que la variación en la densidad de los residuos exige un ajuste de la capacidad nominal por holgura. La carga típica se fijó en 81.4% de la carga nominal, como resultado del modelo planteado por la CRA (2005) a partir de la cantidad de toneladas recogidas por viaje y con respecto a las yardas cúbicas de capacidad de cada tipo de vehículo. En la *Tabla 37* a continuación, se presentan los cálculos para cada tipo de vehículo.

Tabla 37. Capacidad de carga por vehículo de referencia

Ítem	Volqueta Foton	Camión Chevrolet	Camión Chana
Carga nominal (toneladas)	5.00	2.27	0.85
Carga típica (toneladas)	4.07	1.85	0.69
Total toneladas cargadas por semana	72.55	32.94	12.33
Total toneladas cargadas por mes	290.20	131.75	49.33

Fuente: Presente estudio

Una vez formulados los supuestos sobre la operación en el servicio de recolección y transporte, se presenta a continuación (*Tabla 38*) los costos mensuales estimados a precios de 2017 y el correspondiente costo por tonelada, por tipo de vehículo. Los costos totales para el grupo de residuos de plásticos oscilarían, entonces, entre $28,550 y $147,500.

Tabla 38. Costos y gastos de recolección y transporte por tipo de vehículo

Ítem	Volqueta Foton (COP$)	Camión Chevrolet (COP$)	Camión Chana (COP$)
COSTOS OPERATIVOS	7,582,949	7,153,783	6,659,939
Costos fijos	1,159,000	770,450	323,343
Depreciación	1,016,667	675,833	283,634
Costos directos:	142,333	94,617	39,709
Estacionamiento, impuestos, seguros, lavado y limpieza, otros.			
Costos semi-fijos	6,302,796	6,302,796	6,302,796

Ítem	Volqueta Foton (COP$)	Camión Chevrolet (COP$)	Camión Chana (COP$)
Mano de obra			
2 Conductores	3,781,678	3,781,678	3,781,678
2 Operarios	2,521,119	2,521,119	2,521,119
Costos variables	121,153	80,537	33,800
Mantenimiento e insumos	5,436	12,953	12,953
Respaldo	28,363	67,583	67,583
GASTOS ADMINISTRATIVOS	8,553,567	8,069,468	7,512,411
COSTOS TOTALES POR CAMIÓN	16,136,516	15,223,251	14,172,351
COSTO TOTAL APROVECHABLES	55,606	115,547	287,277
COSTO TOTAL GRUPO PLÁSTICOS	28,550	59,327	147,500
COSTO TOTAL PET	3,252	6,757	16,800

Fuente: Presente estudio

- **Etapa de almacenamiento y tratamiento**

De acuerdo con los documentos consultados (Aluna Consultores Ltda, 2011a); (Calambas et al., 2012); (Marmolejo et al., 2009), la fase de almacenamiento suele ir acompañada por algunos procesos de tratamiento de los residuos, los cuales comprenden compactación, trituración y peletizado. La caracterización de los actores en esta fase fue resumida de forma sencilla y concisa en Calambas et al (2012), quienes identificaron a los actores en tres categorías: pequeños acopiadores, medianos acopiadores y transformadores. Los primeros son actores que se dedican principalmente a la actividad de almacenamiento (o acopio, término usado en el estudio) y comercialización de los residuos sin mayores procesos de tratamiento, excepto compactación. Los actores de la segunda categoría se caracterizan por dar valor agregado a los residuos con las actividades de trituración y peletizado, procesos que exigen maquinaria y equipo especializados, un área de planta superior y mayor uso de mano de obra. En la tercera categoría se encuentran establecimientos de carácter industrial que se dedican al uso de los residuos valorizados como materia prima para la elaboración de gran variedad de productos para consumo final (*Tabla 39*).

Tabla 39. Caracterización actores fase de almacenamiento-tratamiento

ASPECTO	PEQUEÑOS ACOPIADORES	MEDIANOS ACOPIADORES	TRANSFORMADORES
Área promedio establecimiento	Entre 40 y 260 m2	Entre 250 y 2000 m2	Entre 120 y 2500 m2
Equipos manejados	Principalmente equipo de compactación	Varios de los siguientes equipos: pesaje, compactación, montacargas, trituración y peletizado	Varios de los siguientes equipos: pesaje, compactación, montacargas, transformación de plástico, transformación de papel y cartón

ASPECTO	PEQUEÑOS ACOPIADORES	MEDIANOS ACOPIADORES	TRANSFORMADORES
Tiempo de operación	Desde 3 a 6 años	Desde 1 a 20 años	Desde 1 a 10 años
No. Empleados	Entre 2 y 4	Entre 4 y 20	Entre 7 y 70
Recicladores informales que atiende	8 o más diarios	Hasta 10 diarios	Ninguno
Proveedores	Recicladores, hogares, clínicas y algunos establecimientos comerciales	Empresas de artes gráficas, litográficas, industria, comercio, oficinas, instituciones, PMRS, acopiadores tipo A y recicladores	Chatarrerías generales, chatarrerías especializadas, plantas de manejo de residuos sólidos y establecimientos comerciales
Clientes	Medianos acopiadores	Empresas procesadoras de papel, plástico, vidrio y metales	Consumidores de producto final

Fuente: Calambas et al. (2012)

Es importante precisar que, para efectos de los costos de la gestión en esta corriente, se dará alcance únicamente hasta las actividades de trituración y peletizado de los residuos plásticos. Esto, ya que son diversas las industrias que utilizan el plástico reciclado y hacer seguimiento a sus costos pierde sentido a la luz de la gestión de los residuos, cuando el plástico en esa fase ya no es un residuo, sino materia prima que sustituye las resinas vírgenes de múltiples industrias que realizan otros procesos y tratamientos para adecuación del material.

Los elementos a considerar en la operación de una planta de manejo se dividen también en costos fijos y variables: en los costos fijos está la inversión en maquinaria y equipo, el arriendo y otros costos directos como impuestos, servicios públicos, seguros, fumigaciones, entre otros. Los costos variables corresponden a la mano de obra, mantenimientos, reparaciones e insumos, e imprevistos.

Para plantear una estructura de costos en esta fase de la gestión, el punto de partida es considerar que los costos asociados al aprovechamiento de residuos dependen fundamentalmente de tres variables:

- Tamaño del mercado: específicamente de la demanda no atendida, que en algunos estudios estiman como los residuos generados menos los residuos efectivamente aprovechados. Para este ejercicio, como ya se mencionó, las cantidades reportadas al SUI para disposición final se constituyen en el tamaño de mercado para aprovechamiento.

- Calidad en el suministro de materiales: efectividad de la separación en la fuente y de la recolección selectiva

- De la necesidad de tecnología: lo que se interpreta como la necesidad de rendimiento de maquinaria y equipo para procesar el flujo de materiales esperado.

De allí que se parte del supuesto de regionalización al priorizar en cada tipo de mercado la infraestructura necesaria para atender el flujo de residuos para tres categorías de mercados: municipios pequeños, ciudades intermedias y ciudades principales. Para el primer caso, no se propondrán plantas de manejo dada la reducida demanda no atendida, si bien se emite la señal para desarrollar estrategias

de regionalización. En el segundo caso, se propone la existencia de acopiadores pequeños, que serían las plantas de manejo con procesos básicos de almacenamiento y compactación de los residuos, para comercializarlos hacia los medianos acopiadores, que serían plantas de manejo ubicadas en ciudades principales, o cerca de ellas, para atender los mercados más grandes y así aprovechar economías de escala. En adelante, por lo tanto, se presentarán

Maquinaria y equipo

Las tecnologías de referencia deben ser planteadas desde el tamaño de mercado, y para esto se estima el flujo de materiales, en una unidad de medida tipo Kg/hora. Teniendo un cálculo de ese tipo, se plantea la inversión en maquinaria cuya capacidad responda al flujo esperado. De acuerdo con los resultados parciales de ese ejercicio, en municipios con 80.000 usuarios (aproximadamente 320 mil habitantes) o menos, no es viable instalar plantas de aprovechamiento debido a que no es suficiente el flujo de PET, pero el supuesto para estos municipios es que se haga una inversión en infraestructura para la instalación de máquinas de acopio, de manera que se garantice la calidad en la separación de residuos, y se aprovechen economías de escala mediante la instalación de plantas de manejo regionales.

Para el flujo esperado de residuos de ciudades intermedias (entre 80,001 y 200,000 usuarios), se espera que funcionen plantas de manejo de la categoría de pequeños acopiadores, mientras que para las ciudades principales (200,000 usuarios o más) se espera que se del máximo aprovechamiento de la capacidad instalada correspondiente a la categoría de medianos acopiadores. En la *Tabla 40*, se relaciona el costo de la maquinaria y equipo básicos para cada categoría, a precios de 2017.

Tabla 40. Tecnologías de referencia por tipo de acopiador

Máquina	Pequeño acopiador (COP$)	Mediano acopiador (COP$)
Banda transportadora	6,000,000	10,000,000
Báscula	2,500,000	2,500,000
1 Computador + impresora	2,000,000	2,000,000
Software subida datos pesaje y otros	1,000,000	1,000,000
Compactadora (plástico, cartón)		50,000,000
Montacarga		43,125,000
Equipo trituración		9,375,000
Equipo pelletizado		93,750,000
Total maquinaria y equipo	11,500,000	211,750,000

Fuente: Presente estudio

Arriendos

El costo de arrendamiento es uno de los más altos para este tipo de plantas debido a la necesidad de infraestructura para el almacenamiento y la instalación de la maquinaria. Para estimar este costo, se consideró el precio de bodegas en ciudades intermedias (como Bucaramanga, Ibagué y Villavicencio) para plantas en la categoría de pequeños acopiadores, y en ciudades principales (Bogotá, Cali, Medellín y Barranquillla) para la categoría de medianos acopiadores. De allí que el precio promedio

del metro cuadrado mensual en ciudades intermedias se estimó en $11,000, mientras que para ciudades principales el promedio asciende a $14,000/metro cuadrado.

Costos directos

La estimación de los costos directos se obtuvo por el análisis de una empresa del sector, la cual, por las características de su operación, se considera como un *benchmark* para este propósito. Del análisis de costos operativos, aproximadamente el 35% corresponde a los costos directos, porcentaje que se calcula sobre la depreciación mensualizada de maquinaria y equipo.

Mano de obra

Los requerimientos de operarios dependen del tipo de acopiador. Para pequeños acopiadores se necesitarían 3 operarios en la banda transportadora y un operario para la compactadora. En el caso de medianos acopiadores, se requiere cinco operarios en la banda, un operario para compactadora, un operario para trituradora y un operario para la pelletizadora, más un conductor para el montacarga.

Mantenimiento e insumos

Los costos de mantenimiento de la maquinaria y equipo se asimilan a los planteados por la CRA (2005), donde equivalen, aproximadamente, al 23% sobre el valor mensualizado, o sea el costo de depreciación, de la maquinaria y equipo.

Partiendo de los supuestos sobre los elementos anteriores, en la *Tabla 41* se presenta el resumen del cálculo de costos por tonelada, y los costos correspondientes para el grupo de plásticos. Los costos por tonelada fueron obtenidos a partir del cálculo del flujo de toneladas/hora de residuos aprovechables, estimadas para los rangos 3 y 4 de usuarios del servicio de aseo, respectivamente.

Tabla 41. Costos almacenamiento y tratamiento por tipo de acopiador (planta de manejo)

Ítem	Pequeño acopiador (COP$)	Mediano acopiador (COP$)
COSTOS OPERATIVOS	18,037,712	52,890,440
Costos fijos	2,879,375	16,382,188
Maquinaria y equipo	95,833	1,764,583
Arriendo	2,750,000	14,000,000
Costos directos:	33,542	617,604
Impuestos, servicios públicos, seguros, fumigaciones, otros		
Costos variables	15,158,337	36,508,252
Mano de obra	15,126,712	35,925,940
Mantenimiento e insumos	22,042	405,854
Imprevistos	9,583	176,458
GASTOS ADMINISTRATIVOS	20,346,539	59,660,416
TOTAL COSTOS MENSUALES	38,384,250	112,550,856
COSTO TOTAL POR TONELADA	190,218	430,665

COSTO TOTAL GRUPO PLÁSTICOS	97,666	221,122
COSTO TOTAL PET	11,124	25,186

Fuente: Presente estudio

- **Costos totales en la gestión de los envases de bebidas PET**

Derivado de los costos de separación, recoleción y transporte, y almacenamiento-tratamiento, se obtiene que la participación de los envases y empaques de PET en el grupo de residuos sólidos municipales debe ser desagregado por tipo de mercado, teniendo en cuenta las características esperadas en cada uno. A continuación se describirán los supuestos asumidos en cada categoría, y en la se resumen los costos totales de la gestión para cada fase, por tonelada, kilogramo y gramo (*Tabla 42*).

Mercados pequeños

Se propone que la infraestructura para la separación sea mediante las máquinas de acopio. La recolección y transporte se asume con la tecnología más costosa, es decir, los vehículos con menor capacidad de carga. Debido al bajo flujo de residuos en estos mercados, se asume que en ese tipo de mercados no se instalan plantas de manejo, por lo tanto no hay actividades de almacenamiento y tratamiento.

Mercados ciudades intermedias

Debido a que en estos mercados ya se presenta competencia de organizaciones de recicladores y recicladores independientes, la instalación de máquinas de acopio es poco probable debido a que no se puede violar el derecho al acceso a los residuos para ningún reciclador. Esto implica que en este tipo de mercados se asume separación manual. Por su parte, se asume que el servicio de recolección y transporte se hace como una combinación entre las tres tecnologías de referencia (40% camioneta, 30% camión, 30% volqueta). Para la fase de almacenamiento-tratamiento, se formulan los costos de plantas de manejo con las tecnologías básicas (pesaje, banda y compactación).

Mercados ciudades principales

Para este tipo de mercados, la situación de competencia entre organizaciones de recicladores y recicladores independientes también dificulta la instalación de máquinas de acopio en macrorrutas apropiadas históricamente. Debido a esto, se asume que la separación es manual. El servicio de recolección y transporte se asume igual que para mercados de ciudades intermedias, lo que quiere decir que es una combinación entre las tres tecnologías de referencia (40% camioneta, 30% camión, 30% volqueta). La fase de almacenamiento y tratamiento, para este caso, corresponde a los costos de las plantas de manejo más grandes, es decir, las de la categoría medianos acopiadores.

Tabla 42. Costo total de la gestión de envases y empaques de bebidas PET

Ítem	Mercados pequeños	Mercados ciudades intermedias	Mercados ciudades grandes
	(COP$)	(COP$)	(COP$)
SEPARACIÓN	479	1,296	1,296
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	3,252	9,723	9,723
ALMACENAMIENTO / TRATAMIENTO	-	11,124	25,186
COSTO TOTAL / TON	3,731	22,143	36,205
COSTO TOTAL / KG	3.73	22.14	36.20
COSTO TOTAL / BOTELLA 30 GR	0.11	0.66	1.09
COSTO TOTAL / GRAMO	0.00	0.02	0.04

Fuente. Presente estudio.

4.1.3. Costos asociados a la gestión de envases y empaques de bebidas

Debido a que no se contó con la colaboración de los operadores logísticos de los sistemas de recolección selectiva de envases de plaguicidas, y a que los informes de seguimiento de las autoridades no presentaban suficiente información, este capítulo no pudo ser desarrollado.

4.2. Recursos financieros necesarios para la intervención de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a la gestión de los residuos analizados

En este numeral se presentan los costos de las medidas o acciones encaminadas a la intervención de los impactos y riesgos, considerando aspectos como las características de peligrosidad intrínsecas de los residuos, cantidad de los residuos generados y la dificultad y los costos de tratamiento según el material, con base en los resultados obtenidos frente a la evaluación de impactos ambientales y riesgos en salud y el análisis de los costos de prevención mitigación o reducción. Esta información se presenta únicamente para los impactos ambientales y riesgos a la salud priorizados en la evaluación ambiental y sanitaria realizada en la etapa IV del estudio.

4.2.1. Intervención de impactos ambientales

Antes de detallar los recursos financieros necesarios para la mitigación, corrección y prevención de los impactos ambientales derivados de la gestión de los residuos analizados[7], se debe tener en cuenta que la mayoría de aspectos e impactos ambientales asociados a estos residuos, se generan -o incrementan su potencial- debido a condiciones inadecuadas, usualmente asociadas a la informalidad que se presenta en algunas etapas de su gestión. Esta informalidad se podrá prevenir o minimizar en la medida que se logren implementar instrumentos y herramientas de gestión, que garanticen su inclusión total o mayoritaria en los esquemas posconsumo.

Dada la imposibilidad técnica y de implementación de instrumentos de gestión sobre este tipo de prácticas informales, las medidas presentadas en esta sección se plantean dentro de los procesos de gestión formal de estos residuos. Correspondiendo a acciones genéricas, cuya implementación dependerá de las variables operativas y necesidades de diseño específicas para cada caso.

Por otra parte, dada la importancia del consumidor en la minimización de los residuos desde el origen y en su correcta disposición, para que las etapas de gestión posteriores resulten más efectivas, se considera de especial importancia la inclusión de medidas encaminadas a la prevención[8]. En este sentido, resulta imprescindible la inclusión de herramientas de educación ambiental[9], como una de las estrategias recomendadas para la prevención de los impactos negativos generados por la inadecuada gestión de los residuos sólidos. Especialmente en relación con las decisiones de los consumidores, las cuales pueden ser determinadas por los niveles de conocimiento de las consecuencias de sus acciones

[7] Llantas, envases y empaques de bebidas y envases de plaguicidas

[8] Las medidas preventivas se consideran las de mayor prioridad en la jerarquización para el manejo de la contaminación en general. Los otros tipos de medida suelen ser más costosos y además la inversión no siempre recae sobre el contaminador (Spiegel & Maystre, s. f.).

[9] La Educación Ambiental, se concibe como "un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y, también la voluntad para hacerlos actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas actuales y futuros del ambiente" (Torres Carrasco, 1998).

y actitudes. Estas últimas entendidas como los sentimientos favorables o desfavorables que se tienen hacia alguna característica del ambiente físico o hacia un problema relacionado y que predisponen al sujeto a la acción (Holahan, 1991).

En el desarrollo y/o aprendizaje de actitudes, la educación ambiental es el medio de mayor pertinencia para involucrar al generador del residuo en la prevención de los impactos que estos pueden generar, y dada su relevancia, se incluye como una de las estrategias de la política de gestión integral de residuos sólidos, elaborada por Ministerio de Ambiente en 1998.

A continuación se presentan las medidas de manejo para los impactos identificados en las tres corrientes de residuos priorizados. Es importante aclarar que algunos de los costos presentados son obtenidos de la revisión de fuentes de información secundarias, por lo que corresponden a estimaciones, que pueden diferir de las condiciones específicas de diseño e implementación. Dado lo anterior, se consideran como valores aproximados que pueden distar en mayor o menor grado de su costo real.

4.2.1.1. Medidas de manejo ambiental en la gestión de llantas usadas

- **Primera medida**

Tabla 43. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Condiciones de operación en el proceso de combustión.

Ficha de manejo ambiental N° 01								
Medida de manejo	Condiciones de operación proceso de combustión							
Impactos ambientales	Incremento de la concentración de dioxinas y furanos, metales pesados, monóxido de carbono, humos y vapores tóxicos, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, material particulado, benceno, bifenilos policlorados (PCBs), compuestos orgánicos volátiles (VOCs), gases de efecto invernadero, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), carbón elemental, hollín, negro de humo; Incremento del número de partículas en el aire y de olores ofensivos o desagradables.							
Componente	Atmósfera							
Etapa	☐	Generación			☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal			☒	Aprovechamiento		
	☐	Recolección			☐	Tratamiento		
	☐	Transporte			☐	Disposición final		
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida								
La principal medida de manejo para la prevención de los impactos ambientales relacionados con la calidad del aire es evitar que las llantas se quemen, especialmente como sustituto a combustibles en la industria o como método de disposición final,								

Ficha de manejo ambiental N° 01	
Medida de manejo	Condiciones de operación proceso de combustión
en condiciones no controladas. En caso de que realice aprovechamiento térmico[10], se deben garantizar las siguientes condiciones de proceso en el proceso del horno y la cámara de combustión de las llantas, para evitar la formación de las sustancias contaminantes asociadas a los impactos relacionados previamente: - Temperatura superior a 1450ºC en la cámara de combustión de las llantas usadas. - Temperatura de 2000ºC para los gases de combustión. - Altos tiempos de residencia de los gases en el horno (entre 4 y 10 segundos). - Turbulencia de los gases de combustión. - Mezcla homogénea de materias primas y combustible. - Dosificación regular y oxígeno en exceso. - Rápido enfriamiento de los gases que salen del horno a menos de 200 ºC. - Sistemas de control automático computadorizados para la optimización del control de los procesos. - Pre-calentamiento y la pre-calcinación.	
Costos	Debido a que estos costos dependen de las particularidades de los sitios de aprovechamiento (ubicación, tecnología, capacidad instalada, etc.) no es posible establecer un valor para esta medida. Para el caso de coprocesamiento en empresas cementaras o similares, se debe tener en cuenta que los costos de la infraestructura (horno y sistemas de control) no están relacionados con la gestión del residuo, sino que corresponden a una inversión realizada para la fabricación del cemento.
Fuente	Argos (2016); Fernández, B Hernández (2008)

- **Segunda medida**

Tabla 44. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Controladores de emisión de partículas.

Ficha de manejo ambiental N° 02							
Medida de manejo	Controladores de emisión de partículas						
Impacto ambiental	Incremento del material particulado						
Componente	Atmósfera						
Etapa	☐	Generación		☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal		☒	Aprovechamiento		
	☐	Recolección		☐	Tratamiento		
	☐	Transporte		☐	Disposición final		
Tipo	☐	Preventiva	☒ Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida							
A la salida de los gases de combustión se deben colocar sistemas de control para partículas, como precipitadores electrostáticos o filtros de mangas, según las necesidades de operación.							

[10] Coprocesamiento: es el uso de materiales de desecho en procesos industriales, como la producción de cemento. Se usa para "recuperar energía y material de desechos y se puede utilizar parcialmente para sustituir combustible y materia prima en la producción de clínker de cemento hidráulico (Naciones Unidas, 2011).

Costos:	• Filtros de mangas: $31.012.163/CFM[11] (8.000 dólares – valor de la TRM $2.902,81) • Precipitadores electrostáticos: $104.666.052/SF[12] de área de placa electrostática (27.000 dólares – valor de la TRM $2.902,81) Los anteriores valores corresponden a los costos de inversión en los equipos, a lo que se deben sumar: costos de operación, siendo el consumo de energía el más relevante; costos de mantenimiento, costos de medición de contaminantes y costos de desecho de los residuos recolectados en los filtros. Debido a la especificidad de estos costos, para la planta de procesamiento (ubicación, tecnología, capacidad instalada, etc.) no se incluyen de forma explícita. Los valores de 2009 fueron indexados con el IPC base diciembre de 2008, de acuerdo a cifras del DANE[13].
Fuente	Fernández, B Hernández, 2008; Posada, 2009; Reisman & Lemieux, 1997

- **Tercera medida**

Tabla 45. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Condiciones de almacenamiento.

Ficha de manejo ambiental N° 03								
Medida de manejo	Condiciones de almacenamiento							
Impactos ambientales	Incremento de riesgo de incendios y explosiones; Incremento de la concentración de dioxinas y furanos, metales pesados, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, benceno, bifenilos policlorados (PCBs), hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs), compuestos orgánicos volátiles (VOCs), carbón elemental, hollín, negro de humo, gases de efecto invernadero, humos y vapores tóxicos; Incremento del material particulado y de olores ofensivos o desagradables.							
Componente	Atmósfera – Comunidad							
Etapa	☐	Generación			☒	Almacenamiento		
	☒	Almacenamiento temporal			☐	Aprovechamiento		
	☒	Recolección			☐	Tratamiento		
	☐	Transporte			☐	Disposición final		
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida								
Con el fin de prevenir el riesgo de incendios asociados a la acumulación de llantas, y por tanto los impactos asociados de las emisiones por la quema, se deben garantizar las siguientes condiciones de almacenamiento: • Altura máxima de apilamiento de 6 metros. • Los bordes de las columnas apiladas deben guardar una distancia mínima de 15 m del límite del perímetro del lugar; esta área no debe tener vegetación ni ningún tipo de obstáculos. Y se debe conservar un área de mínimo 60 m a la redonda, libre de vehículos y otras construcciones. • Al interior del lugar de almacenamiento deben existir cortafuegos. • El piso del lugar debe ser plano, de base de concreto o arcilla dura. • Debe contar con un pararrayos, en un lugar lejano de las pilas de llantas.								

[11]CFM: pies cúbicos por minuto.
[12] SF: pie cuadrado.
[13] Consultado en: http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

• El lugar debe contar con ventilación suficiente o mecanismos que garanticen una temperatura adecuada en el lugar de almacenamiento. • Se debe evitar el almacenamiento a la intemperie y/o su exposición directa a la luz del sol. • Conservar las llantas alejadas de cualquier sustancia química que pueda alterar o reaccionar con el caucho. • Apilar las llantas lejos de fuentes de calor y de equipos que puedan producir chispa.	
Costos	Costo de metro cuadrado de almacenamiento: aproximadamente 20.000 $/m^2 de arrendamiento más los costos de adecuación, operación y mantenimiento[14].
Fuente	Cámara de Comercio de Bogotá (2006); Reisman & Lemieux (1997)

- **Cuarta medida**

Tabla 46. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Condiciones de almacenamiento II.

Ficha de manejo ambiental N° 04							
Medida de manejo	Condiciones de almacenamiento						
Impacto ambiental	Incremento de la ocurrencia de inundaciones; Incremento de infiltraciones de sustancias peligrosas; Incremento de la concentración de metales pesados en el agua y el suelo; Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.); Incremento de patógenos y/o organismos vectores de enfermedades; Incremento de riesgo de enfermedades transmisibles por vectores; Incremento de la morbilidad.						
Componente	Agua - Comunidad – Fauna – Suelo						
Etapa	☐	Generación			☒	Almacenamiento	
	☒	Almacenamiento temporal			☐	Aprovechamiento	
	☒	Recolección			☐	Tratamiento	
	☐	Transporte			☐	Disposición final	
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐ Compensatoria
Descripción de la medida							
Para prevenir los impactos ambientales relacionados con el componente hídrico se debe evitar la disposición de las llantas sobre cuerpos de agua, canales de drenaje naturales o artificiales y evitar su almacenamiento a la intemperie. Se debe garantizar que los lugares de almacenamiento cuenten con una cubierta y que no se ubiquen cerca de pantanos, fuentes de agua, o áreas sujetas a inundaciones. Adicionalmente es recomendable que el almacenamiento no se realice directamente sobre el suelo, con el fin de evitar la lixiviación.							
Costos	Costo de metro cuadrado de almacenamiento: aproximadamente 20.000 $/m^2 de arrendamiento más los costos de adecuación, operación y mantenimiento[15].						
Fuente	Cámara de Comercio de Bogotá (2006); Reisman & Lemieux (1997)						

[14] Este costo se calculó con base en el canon de arrendamiento de una bodega en el sector de Fontibón (Bogotá D.C.), donde se han ubicado puntos de almacenamiento para este tipo de residuo, tomando como referencia la página www.metrocuadrado.com

[15] Este costo se calculó con base en el canos de arrendamiento de una bodega en el sector de Fontibón (Bogotá D.C.), donde se han ubicado puntos de almacenamiento para este residuo, tomando como referencia la página www.metrocuadrado.com

- **Quinta medida**

Tabla 47. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Programas de educación ambiental para consumidores.

Ficha de manejo ambiental N° 05							
Medida de manejo	Aislamiento sonoro de las instalaciones de aprovechamiento						
Impacto ambiental	Incremento de la presión sonora						
Componente	Comunidad – Atmósfera						
Residuo	☐	Empaques y envases		☐	Envases de Plaguicidas	☒	Llantas
Etapa	☐	Generación		☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal		☒	Aprovechamiento		
	☐	Recolección		☐	Tratamiento		
	☐	Transporte		☐	Disposición final		
Tipo	☐	Preventiva	☒ Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida							
Para mitigar el ruido y las afectaciones que este pueda causar a las comunidades, es necesario que los lugares de aprovechamiento, en donde se realicen actividades de trituración o molido de llantas, se ubiquen lejos de sectores residenciales y que se garanticen las siguientes condiciones de operación: - Uso de silenciadores directamente en los equipos de trituración y de molienda. Se pueden usar cabinas acústicas de insonorización y paneles acústicos absorbentes. - Para la población expuesta ocupacionalmente, se deben usar los elementos de protección personal, - Realizar mediciones de ruido interior y exterior, para garantizar las condiciones del lugar, detectar cualquier cambio en los niveles de decibeles generados por los procesos y dar cumplimiento con los límites establecidos por la normatividad.							
Costos	Elementos de infraestructura[16]: • Paneles acústicos: los costos varían desde 5.486 $/SF[17] hasta 22.670 $/SF (1,89 a 7.80 dólares – valor de la TRM $2.902,81) Elementos de protección personal[18]: • Protector auditivo de inserción: 4.634 $/persona • Protector auditivo de copa: 49.261 $/persona Sonómetro[19]: • Los valores para estos equipos varían en un rango de 51.525 a 438.731 $/unidad (17.75 a 151.14 dólares – valor de la TRM $2.902,81)						
Fuente	Ecoar (2016)						

[16] Valores tomados de la página web de Amazon (https://www.amazon.com/s/ref=sr_pg_2?rh=i%3Aaps%2Ck%3Apanels+acoustic&page=2&sort=price-desc-rank&keywords=panels+acoustic&ie=UTF8&qid=1487602228)
[17] Pie cuadrado (Square Foot)
[18] Valores tomados de la página web de la empresa 3M (https://www.compra3m.com/salud/proteccion-personal/proteccion-auditiva)
[19] Valores tomados de la página web de Amazon (https://www.amazon.com/s/ref=sr_st_price-desc-rank?keywords=sonometro&rh=i%3Aaps%2Ck%3Asonometro&qid=1487599205&sort=price-desc-rank)

- **Sexta medida**

Tabla 48. Medida de manejo ambiental en la gestión de llantas. Aislamiento sonoro de las instalaciones de aprovechamiento.

Ficha de manejo ambiental N° 06								
Medida de manejo	Programas de educación para consumidores							
Impactos ambientales	Incremento de la concentración de dioxinas y furanos en el aire, metales pesados, humos y vapores tóxicos, benceno, bifenilos policlorados (PCBs), carbón elemental, hollín, negro de humo, compuestos orgánicos volátiles (VOCs), cloruro de hidrógeno (HCl), dióxido y monóxido de carbono, óxidos de azufre, hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) y gases de efecto invernadero; Incremento del material particulado; Incremento de la ocurrencia de inundaciones; Incremento de patógenos y/o organismos vectores de enfermedades; Incremento de riesgo de enfermedades transmisibles por vectores; Incremento de riesgo de incendios y explosiones; Incremento de la morbilidad; Disminución o eliminación del hábitat; Incremento de especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.); Pérdida de nichos ecológicos; Incremento de infiltraciones de sustancias peligrosas; Incremento de liberaciones de zinc en el agua; Incremento de la concentración de metales pesados en el agua; Disminución de la calidad de vida; Incremento de riesgo de efectos mutagénicos; Incremento de riesgo de transferencia de contaminantes vía alimenticia; Cambio en la estética característica del paisaje; Cambio en el uso del suelo; Incremento de la concentración de metales pesados en el suelo.							
Componente	Atmósfera – Agua – Suelo – Fauna – Comunidad – Paisaje							
Etapa	☒	Generación			☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal			☐	Aprovechamiento		
	☐	Recolección			☐	Tratamiento		
	☐	Transporte			☐	Disposición final		
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida								
Se deben implementar programas encaminados a la educación para que los consumidores: - Adquieran llantas de una calidad tal que minimicen el reemplazo de las mismas. - Lleven a los sitios de recolección las llantas usadas, cerciorándose que el lugar de recolección haga parte de la cadena posconsumo.								
Costos	El costo aproximado para un programa de educación ambiental que involucre la participación de la comunidad, a desarrollarse en un periodo aproximado de 2 años es de $6.735/ habitante[20]. Los valores de 2009 fueron indexados con el IPC base diciembre de 2008, de acuerdo a cifras del DANE[21].							
Fuente	Colecta S.A.A, 2016; Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, 2009							

[20] Basado en un programa de educación ambiental del año 2009, para una población rural de 341.428 habitantes. El costo total del programa fue de $1.722.000.000 (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, 2009).

[21] http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

4.2.1.2. Medidas de manejo ambiental en la gestión de Envases y Empaques de bebidas

- **Primera medida**

Tabla 49. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Aislamiento sonoro de las instalaciones de aprovechamiento.

Ficha de manejo ambiental N° 07							
Medida de manejo	Aislamiento sonoro de las instalaciones de aprovechamiento						
Impacto ambiental	Incremento de la presión sonora						
Componente	Comunidad – Atmósfera						
Etapa	☐	Generación		☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal		☒	Aprovechamiento		
	☐	Recolección		☐	Tratamiento		
	☐	Transporte		☐	Disposición final		
Tipo	☐	Preventiva	☒ Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida							
Debido al ruido generado por la compactación, trituración o molienda de los empaques y envases, se deben implementar las siguientes medidas: - Uso de silenciadores en los equipos. Se pueden usar cabinas acústicas de insonorización y paneles acústicos absorbentes. - Para la población expuesta ocupacionalmente, se deben usar los elementos de protección personal, - Realizar mediciones de ruido interior y exterior, para garantizar las condiciones del lugar, detectar cualquier cambio en los niveles de decibeles generados por los procesos y dar cumplimiento con los límites establecidos por la normatividad.							
Costos	Elementos de infraestructura[22]: • Paneles acústicos: los costos varían desde 5.486 $/SF[23] hasta 22.670 $/SF (1,89 a 7.80 dólares – valor de la TRM $2.902,81) Elementos de protección personal[24]: • Protector auditivo de inserción: 4.634 $/persona • Protector auditivo de copa: 49.261 $/persona Sonómetro[25]: • Los valores para estos equipos varían en un rango de 51.525 a 438.731 $/unidad (17.75 a 151.14 dólares – valor de la TRM $2.902,81)						

[22] Valores tomados de la página web de Amazon (https://www.amazon.com/s/ref=sr_pg_2?rh=i%3Aaps%2Ck%3Apanels+acoustic&page=2&sort=price-desc-rank&keywords=panels+acoustic&ie=UTF8&qid=1487602228)
[23] Pie cuadrado (Square Foot)
[24] Valores tomados de la página web de la empresa 3M (https://www.compra3m.com/salud/proteccion-personal/proteccion-auditiva)
[25] Valores tomados de la página web de Amazon (https://www.amazon.com/s/ref=sr_st_price-desc-rank?keywords=sonometro&rh=i%3Aaps%2Ck%3Asonometro&qid=1487599205&sort=price-desc-rank)

Fuente	Ecoar (2016)

- **Segunda medida**

Tabla 50. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Tratamiento de aguas de lavado.

Ficha de manejo ambiental N° 08							
Medida de manejo	Tratamiento de aguas de lavado						
Impacto ambiental	Incremento de la concentración de materia orgánica (Saprobización) y nutrientes en el agua (Eutrofización); Incremento de la demanda química y bioquímica de oxigeno (DQO y DBO); Incremento de la turbidez, sólidos suspendidos y sedimentables; Disminución del oxígeno disuelto; Disminución de la oferta hídrica.						
Componente	Agua						
Etapa	☐	Generación			☐	Almacenamiento	
	☐	Almacenamiento temporal			☒	Aprovechamiento	
	☐	Recolección			☐	Tratamiento	
	☐	Transporte			☐	Disposición final	
Tipo	☐	Preventiva	☐	Correctiva	☒	Mitigatoria	☐ Compensatoria
Descripción de la medida							
Debido al lavado del plástico triturado, se generan vertimientos con cargas contaminantes principalmente de tipo orgánico, debido a los residuales de las bebidas en los envases. Se debe contar con sistemas de tratamientos de aguas, entre los que se incluyan las siguientes actividades o fases: - Tamizaje o cribado - Trampas de grasas - Ajuste de pH, coagulación y floculación - Filtración - Separación - Desinfección - Tratamiento de lodos - Caja de aforo Adicionalmente se deben realizar los monitoreos de los parámetros del agua en la caja de aforo, para garantizar los parámetros del vertimiento.							
Costos	Costos de inversión (diseño y construcción) de una planta de tratamiento de agua: • Tratamiento preliminar: $34.380/habitante • Tratamiento primario: $128.923/habitante • Lagunas de oxidación: 4128.923/habitante • Filtros percoladores: 4257.847/habitante • Tratamiento de lodos: $457.092/habitante A estos costos se deben sumar los costos de operación, mantenimiento y monitoreo de parámetros de calidad de agua. Debido a la especificidad de estos costos, para la planta de tratamiento (ubicación, tecnología, capacidad instalada, etc.) no se incluyen de forma explícita.						

	Los valores de 2002 fueron indexados con el IPC base diciembre de 2008, de acuerdo a cifras del DANE[26].
Fuente	Glynn & Heinke, 1999; Salas, Zapata, & Guerrero, 2007

- **Tercera medida**

Tabla 51. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Recirculación de aguas de lavado tratadas.

Ficha de manejo ambiental N° 09							
Medida de manejo	Recirculación de aguas de lavado tratadas						
Impacto ambiental	Disminución de la oferta hídrica						
Componente	Agua						
Etapa	☐	Generación		☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal		☒	Aprovechamiento		
	☐	Recolección		☐	Tratamiento		
	☐	Transporte		☐	Disposición final		
Tipo	☐	Preventiva	☐ Correctiva	☒	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida							
Debido al lavado del plástico triturado, se genera un consumo de agua que puede disminuir el agua disponible para otros usos. Para su mitigación se pueden implementar mecanismos para la recirculación de agua de lavado, y dispositivos para hacer un uso eficiente del recurso hídrico.							
Costos	Debido a que estos costos dependen de las particularidades de los sitios de aprovechamiento (ubicación, tecnología, capacidad instalada, etc.) no es posible establecer un valor para esta medida.						
Fuente	Presente estudio						

- **Cuarta medida**

Tabla 52. Medida de manejo ambiental en la gestión de E&E de bebidas. Programas de educación para consumidores.

Ficha de manejo ambiental N° 10	
Medida de manejo	Programas de educación para consumidores
Impacto ambiental	Incremento de la ocurrencia de inundaciones, Incremento de la concentración de dioxinas, furanos y gases de efecto invernadero; Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos; Disminución o eliminación del hábitat; Incremento de trastornos alimenticios en animales acuáticos; Incremento de trastornos en procesos biológicos; Muerte de individuos de especies animales; Pérdida de nichos ecológicos; Fractura de corales; Incremento de patógenos y/o organismos vectores de enfermedades; Incremento de riesgo de enfermedades transmisibles por vectores; Incremento de

[26] http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

	especies plaga (insectos, moluscos, roedores, etc.); Incremento de la concentración de metales pesados en el suelo; Cambio en el uso del suelo; Alteración del intercambio gaseoso en los ecosistemas acuáticos; Incremento de la tasa de reproducción.							
Componente	Agua – Atmósfera – Suelo - Fauna - Comunidad							
Etapa	☒	Generación			☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal			☐	Aprovechamiento		
	☐	Recolección			☐	Tratamiento		
	☐	Transporte			☐	Disposición final		
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida								
Se deben implementar programas encaminados a la educación para que los consumidores: - Reduzcan la generación de envases y empaques. - Descarten de manera adecuada los envases y empaques, para lo que deben enjuagarlos y dejarlos escurrir hasta que se encuentren secos. - Disponerlos de manera separada de los residuos no aprovechables. Lo anterior se debe dar de manera independiente si hay o no ruta selectiva de residuos aprovechables.								
Costos	El costo aproximado para un programa de educación ambiental que involucre la participación de la comunidad, a desarrollarse en un periodo aproximado de 2 años es de $6.735/habitante[27]. Los valores de 2009 fueron indexados con el IPC base diciembre de 2008, de acuerdo a cifras del DANE[28].							
Fuente	Colecta S.A.A, 2016; Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, 2009							

4.2.1.3. Medidas de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas

- **Primera medida**

Tabla 53. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Condiciones de descarte de los envases.

Ficha de manejo ambiental N° 11	
Medida de manejo	Condiciones de descarte de los envases
Impacto ambiental	Incremento de riesgo potencial de afectaciones a la salud humana por contaminación del agua; Incremento de infiltraciones de sustancias peligrosas; Incremento de la morbilidad; Incremento de olores ofensivos o desagradables; Disminución o eliminación de hábitats; Pérdida de nichos ecológicos; Incremento de la concentración de dioxinas, furanos y gases de efecto invernadero; Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos; Incremento de la concentración de compuestos clorofenacéticos, nitrogenados, organofosforados, bifenilos policlorados (PCBs) y metales pesados en el agua; Incremento de la tasa de reproducción (en especies animales); Cambio en el uso del suelo; Surgimiento del efecto NIMBY.
Componente	Comunidad - Agua – Atmósfera - Fauna

[27] Basado en un programa de educación ambiental del año 2009. El costo total del programa fue de $1.722.000.000 (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, 2009).
[28] http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

Etapa	☒	Generación			☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal			☐	Aprovechamiento		
	☐	Recolección			☐	Tratamiento		
	☐	Transporte			☐	Disposición final		
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida								
Para garantizar el manejo adecuado de los envases de plaguicidas, y evitar aprovechamientos o disposición final inadecuada, es imprescindible tomar las siguientes medidas desde la etapa de generación del residuo: - Se debe aplicar el triple lavado a todo envase de plaguicida utilizado. Este consiste en enjuagar con agua por tres veces, el envase o empaque plástico vacío, al momento de preparar la mezcla, agregando los tres enjuagues al caldo de aspersión, aprovechando el 100% del producto y evitando riesgos a la salud humana y al ambiente. - Una vez reducido su potencial de contaminación por el triple lavado, se debe aplicar un mecanismo para hacer el envase inutilizable, sin destruir la etiqueta; esto puede ser por aplastamiento, perforación o ruptura de mismo. - Debe mantenerse la integridad de la etiqueta y las tapas. También debe retornarse los empaques y embalajes que resulten contaminados con el producto. - Posteriormente se deben descartar los envases en los puntos de recolección dispuestos por el plan posconsumo de la zona. - El descarte de los envases vacíos o producto en desuso (vencido, averiado, etc.) de manera adecuada, es su retorno al distribuidor o productor de conformidad con el plan de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas.								
Costos	Estas recomendaciones están dirigidas a los aplicadores y/o usuarios de los plaguicidas, por lo que podrían incluirse en un programa de educación para consumidores, el cual se incluye en la ficha de manejo ambiental N° 13.							
Fuente	Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia (2007); ONLYPHARM SAS (2012a, 2012b); SENA & ANDI (2007)							

- **Segunda medida**

Tabla 54. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Aislamiento sonoro en las instalaciones de aprovechamiento.

Ficha de manejo ambiental N° 12								
Medida de manejo	Aislamiento sonoro de las instalaciones de aprovechamiento							
Impacto ambiental	Incremento de la presión sonora							
Componente	Comunidad – Atmósfera							
Etapa	☐	Generación			☐	Almacenamiento		
	☐	Almacenamiento temporal			☒	Aprovechamiento		
	☐	Recolección			☐	Tratamiento		
	☐	Transporte			☐	Disposición final		
Tipo	☐	Preventiva	☒	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐	Compensatoria
Descripción de la medida								
- Uso de silenciadores directamente en los equipos de trituración y de molienda. Se pueden usar cabinas acústicas de insonorización y paneles acústicos absorbentes.								

- Para la población expuesta ocupacionalmente, se deben usar los elementos de protección personal, - Realizar mediciones de ruido interior y exterior, para garantizar las condiciones del lugar, detectar cualquier cambio en los niveles de decibeles generados por los proceso y dar cumplimiento con los límites establecidos por la normatividad.	
Costos	Elementos de infraestructura[29]: • Paneles acústicos: los costos varían desde 5.486 $/SF[30] hasta 22.670 $/SF (1,89 a 7.80 dólares – valor de la TRM $2.902,81) Elementos de protección personal[31]: • Protector auditivo de inserción: 4.634 $/persona • Protector auditivo de copa: 49.261 $/persona Sonómetro[32]: • Los valores para estos equipos varían en un rango de 51.525 a 438.731 $/unidad (17.75 a 151.14 dólares – valor de la TRM $2.902,81)
Fuente	Ecoar (2016)

- **Tercera medida**

Tabla 55. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Programas de educación para consumidores.

Ficha de manejo ambiental N° 13							
Medida de manejo	Programas de educación para consumidores						
Impactos ambientales	Incremento de la morbilidad; Disminución o eliminación del hábitat; Pérdida de nichos ecológicos; Incremento de la concentración de dioxinas, furanos y gases de efecto invernadero; Bioacumulación de sustancias tóxicas en organismos acuáticos; Incremento de la concentración de compuestos clorofenacéticos, nitrogenados y organofosforados; Incremento de la concentración de bifenilos policlorados (PCBs) ymetales pesados en el agua; Incremento de infiltraciones de sustancias peligrosas; Incremento de riesgo potencial de afectaciones a la salud humana por contaminación del agua; Incremento de la tasa de reproducción; Cambio en el uso del suelo; Surgimiento del efecto NIMBY (Not In My Back Yard).						
Componente	Agua – Atmósfera – Suelo - Fauna - Comunidad						
Etapa	☒	Generación			☐	Almacenamiento	
	☐	Almacenamiento temporal			☐	Aprovechamiento	
	☐	Recolección			☐	Tratamiento	
	☐	Transporte			☐	Disposición final	
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐ Compensatoria
Descripción de la medida							
Se deben implementar programas encaminados a la educación para que los consumidores: - Se capaciten en el uso adecuado de los plaguicidas, de acuerdo a los requerimientos reales del cultivo para no							

[29] Valores tomados de la página web de Amazon (https://www.amazon.com/s/ref=sr_pg_2?rh=i%3Aaps%2Ck%3Apanels+acoustic&page=2&sort=price-desc-rank&keywords=panels+acoustic&ie=UTF8&qid=1487602228)
[30] Pie cuadrado (Square Foot)
[31] Valores tomados de la página web de la empresa 3M (https://www.compra3m.com/salud/proteccion-personal/proteccion-auditiva)
[32] Valores tomados de la página web de Amazon (https://www.amazon.com/s/ref=sr_st_price-desc-rank?keywords=sonometro&rh=i%3Aaps%2Ck%3Asonometro&qid=1487599205&sort=price-desc-rank)

	hacer uso de más cantidad o tipos de plaguicidas de los necesarios. - Capacitar a las personas involucradas en el uso de plaguicidas, en la correcta manipulación de los envases. - Conozcan e implementen las instrucciones exactas sobre mezcla por pesaje y medida de los productos, en volúmenes métricos de agua, para medidas decimales de superficie a tratar, atendiendo las recomendaciones del fabricante. - No hacer mezclas de los envases descartados con otro tipo de residuos. - No disponerlos de manera diferente a lo establecido en el programa posconsumo. Tener claro que los envases deben ser retornados al comercializador (distribuidor) - No venderlo a recicladores informales. - No reusar los envases.
Costos	El costo aproximado para un programa de educación ambiental que involucre la participación de la comunidad, a desarrollarse en un periodo aproximado de 2 años es de $6.735/habitante[33]. Valores de 2009 indexados con el IPC base diciembre de 2008, de acuerdo a cifras del DANE[34].
Fuente	BASIC FARM S.A., 2013; Colecta S.A.A, 2016; Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, 2009; VETIPLUS S.A., 2013a, 2013b

- **Cuarta medida**

Tabla 56. Medida de manejo ambiental en la gestión de envases de plaguicidas. Condiciones de operación tratamiento por incineración.

Ficha de manejo ambiental N° 14							
Medida de manejo	Condiciones de operación tratamiento por incineración						
Impacto ambiental	Incremento o disminución de la concentración de dioxinas y furanos en el aire; Incremento o disminución de la morbilidad.						
Componente	Comunidad – Atmósfera						
Etapa	☒	Generación			☐	Almacenamiento	
	☐	Almacenamiento temporal			☐	Aprovechamiento	
	☐	Recolección			☐	Tratamiento	
	☐	Transporte			☐	Disposición final	
Tipo	☒	Preventiva	☐	Correctiva	☐	Mitigatoria	☐ Compensatoria
Descripción de la medida							
Para prevenir los impactos ambientales asociados a la calidad del aire, es necesario evitar la quema de los envases en condiciones no controladas y garantizar las siguientes condiciones de proceso, en la cámara de combustión, cuando son usados como fuente energética (por ejemplo, en hornos cementeros): - Temperatura entre 800 y 1200ºC en la cámara de combustión primaria. - Temperatura de 1000 a 2500ºC en la cámara de combustión secundaria. - Temperatura de los gases generados en la incineración mayor a 1100ºC. - Tiempo de residencia de los gases mínimo de 2 segundos, con presencia mínima de 6 % oxígeno. - Medición y control de las concentraciones de los contaminantes a la salida del incinerador.							
Costos	• Adsorbedor: $131.801.695/CFM[35] (34.000 dólares – valor de la TRM $2.902,81)						

[33] Basado en un programa de educación ambiental del año 2009, para una población rural de 341.428 habitantes. El costo total del programa fue de $1.722.000.000 (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT, 2009).
[34] http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc
[35] Pie cubico por minuto

	• Incinerador: $174.443.419/CFM (45.000 dólares – valor de la TRM $2.902,81) Los anteriores valores corresponden a costos de inversión en los equipos, a lo que se deben sumar: costos de operación como el consumo de energía, y costos de mantenimiento. Los valores de 2009 fueron indexados con el IPC base diciembre de 2008, de acuerdo a cifras del DANE[36].
Fuente	"Incineración de residuos peligrosos. Horno de incineración," n.d.; Ministerio de Ambiente, 2007; Posada, 2009

4.2.2. Intervención de riesgos a la salud

La gestión del riesgo en salud, según el artículo 13.1.6 de la resolución 518 de 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social, se entiende como un proceso mediante el cual las Entidades Territoriales de Salud (ETS) identifican, analizan e intervienen los riesgos colectivos con el propósito de reducir o impedir la tendencia creciente en la ocurrencia de eventos adversos a la salud por medio de estrategias de prevención o mitigación.

Así mismo, en la resolución citada, se establecen las directrices para el desarrollo del Plan de Salud Pública de Intervenciones Colectivas (PIC) cuya finalidad es lograr un impacto positivo en los determinantes sociales de la salud en el marco del derecho a la salud y del Plan Decenal de Salud Pública.

Por otra parte, el Modelo de Atención Integral en Salud (MIAS) define como uno de sus componentes esenciales la Gestión Integral del Riesgo en Salud (GIRS) y un conjunto de *grupos de riesgo* y *eventos específicos* que, en el presente estudio, se utilizan como referencia y se articulan con la Evaluación de Riesgos a la Salud (ERS) que se presentó en el capítulo 4, de este documento, para las diferentes etapas de la gestión de las corrientes de residuos priorizadas.

Como se mencionó, en el entregable 4, los resultados de la ERS para la gestión de las corrientes objeto del estudio indican la posibilidad de altos niveles de riesgo para los segmentos de la población ocupacionalmente expuesta a sustancias y elementos químicos, con diferente grado de peligrosidad; por esta razón se tuvieron en cuenta los objetivos y las estrategias que contienen las políticas y planes para la protección de la salud en el ambiente laboral, particularmente:

- El Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (PNSST) 2013-2021 *Hacia una cultura preventiva*, expedido por el Ministerio de Trabajo en 2014 (Ministerio de Trabajo, 2014)
- El Plan Nacional de Salud Ocupacional (PNSO) 2013-2021
- La Política Integral de Salud Ambiental (PISA) (Departamento Nacional de Planeación, 2008), emanada del Ministerio de Salud y Protección Social.

[36] http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc

Con base en lo anterior se identificaron acciones e intervenciones en salud como parte del proceso de diseño de los instrumentos orientados a promover la internalización de los costos en salud asociados a la gestión de estas corrientes de residuos.

4.2.2.1. Intervenciones de riesgos a la salud asociados a la gestión de llantas usadas

La propuesta de las acciones e intervenciones, con el objetivo de prevenir o mitigar los riesgos en salud relacionados con la gestión de llantas usadas se elaboró desde dos perspectivas: la primera, de carácter estratégico, para actuar sobre determinantes sociales, articulada a las políticas, planes y programas sectoriales y transectoriales y, la segunda, con referencia a las necesidades específicas de atención de los riesgos ocupacionales, es decir, los riesgos toxicológicos, fisicoquímicos, ergonómicos y biológicos, identificados en la Evaluación de Riesgos en Salud (ERS) realizada para las diferentes etapas de la gestión del residuo.

- **Acciones e Intervenciones sobre determinantes sociales**

En las *Tabla 57 y Tabla 58* se presentan las acciones e intervenciones en salud, de carácter estratégico, en el entorno laboral y comunitario, respectivamente, enfocadas en la incidencia sobre determinantes sociales. Igualmente se identifican tanto la población objetivo como las etapas de la gestión en las que éstas se podrían aplicar.

Tabla 57. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas en el Entorno laboral

Acción/Intervención	Población objetivo	Etapa de la gestión			
		RTA	APR	VAL	DFN
Desarrollar acciones de promoción de la seguridad y de la salud en el trabajo y la prevención de los riesgos ocupacionales en **poblaciones laborales vulnerables**, a nivel nacional	Trabajadores informales en servicios de montallantas y vulcanización		▪		▪
Favorecer la **ampliación de cobertura** en el Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP)	Trabajadores artesanos del caucho	▪		▪	▪
Búsqueda de mecanismos de protección y atención especial en seguridad y salud en el trabajo **para la población trabajadora no cubier**ta por el (SGRP)	Pequeños productores de panela				

Acción/Intervención	Población objetivo	Etapa de la gestión			
		RTA	APR	VAL	DFN
Fortalecer la promoción de la salud de los trabajadores y la **prevención de los riesgos profesionales** Disminuir frecuencia y severidad de accidentes de trabajo **y enfermedades profesionales** el contexto real de las empresas	Trabajadores formales de la industria del reciclaje de llantas	▪	▪	▪	▪
Incorporar el tema de la salud y la seguridad en el trabajo en las negociaciones y acuerdos internacionales que suscriba el país	Población formal e informal del sector del caucho y llantas, específicamente	▪	▪	▪	▪
Intervenciones públicas para asistir a personas, hogares y comunidades en un mejor manejo del riesgo. **Prestar apoyo a los más pobres en situación crítica**	Trabajadores informales del caucho	▪	▪		▪

Fuente: Presente estudio

RTA: Recolección, transporte, almacenamiento. APR: aprovechamiento. VAL: valorización. DFN: Disposición final

Tabla 58. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas Entorno Comunitario

Acción/Intervención	Población objetivo	Etapa de la gestión			
		RTA	APR	VAL	DFN
Modificación de los **determinantes intermedios y estructurales** que inciden sobre la salud, a partir de las estrategias de promoción de la salud, reducción de la pobreza	Comunidades ubicadas en inmediaciones de los sitios en donde se almacenan, transforman, valorizan o se	▪	▪	▪	▪
Proponer protocolos de evaluación de riesgo para la sustancias químicas en cada una de las etapas de su ciclo de vida, de tal forma que permita adelantar vigilancia sanitaria, ambiental y		▪	▪	▪	▪

epidemiológica	disponen las llantas usadas				
Justicia ambiental: Estrategia para responder a las desigualdades y garantizar que ningún grupo social soporte *una carga desproporcionada de las consecuencias ambientales negativas* de operaciones económicas, decisiones políticas y de programas estatales y locales		▪	▪	▪	▪

Fuente: Presente estudio

RTA: Recolección, transporte, almacenamiento. APR: aprovechamiento. VAL: valorización.DFN: Disposición final

- **Acciones e Intervenciones sobre riesgos ocupacionales**

Las acciones e intervenciones en salud para atender riesgos ocupacionales en la gestión de llantas usadas se presentan en la *Tabla 59 a la Tabla 61* así como el objetivo, el contexto social de su aplicación, los riesgos y eventos en salud, acorde con la regulación de las Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) establecidas por Minsalud, en donde ha sido posible y una síntesis del sustento teórico y documental, más relevante, que se presentó en extenso en el producto 4 del Convenio y que, en algunos casos se complementa en este informe.

Tabla 59. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas. Riesgo por exposición a elementos y sustancias químicas

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Recolección, transporte, almacenamiento (RTA). Aprovechamiento (APR). Valorización (VAL). Disposición final (DFN)**
Objetivo	Identificar acciones e intervenciones para la prevención y el control de la exposición ocupacional de la población, a sustancias peligrosas que se liberan en las diferentes etapas de la gestión de llantas usadas
Contexto social	Las acciones e intervenciones están dirigidas a la población vinculada formalmente y a los trabajadores informales de este sector económico. Se reconocen como de especial prioridad los grupos que realizan actividades como: - Reencauche y vulcanización - Construcción de vías en las que se utilice el Grano de Caucho Reciclado (GCR) para la pavimentación mediante la aplicación de mezclas asfálticas - Valorización energética, con prelación, a las actividades de sustitución de combustibles en hornos sin sistemas de control (ej. En la producción de panela)

Tipo de intervención Etapa de la gestión	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Recolección, transporte, almacenamiento (RTA). Aprovechamiento (APR). Valorización (VAL). Disposición final (DFN)**
Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 7: Población con riesgo o presencia de cáncer Ca Piel no melanoma- Ca Gástrico- Ca Próstata-Ca Pulmón-Leucemias y linfomas
Revisión documental y de literatura científica	La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC, sigla del Inglés) en los monogramas-100F presenta la información más reciente para actualizar los monogramas publicados entre 1982 y 1987, en el campo de la industria del caucho que incluye la producción de llantas y productos de caucho en el proceso de recauchutado y vulcanización; y establece que: - La exposición ocupacional en la industria del caucho es *carcinogénica para humanos Grupo 1* - Existe *suficiente evidencia* en humanos para la carcinogenicidad de la exposición ocupacional en la industria del caucho que causa leucemia, linfoma y cánceres de vejiga urinaria, pulmón y estómago. - También se observa una asociación positiva de la exposición ocupacional en la industria del caucho y los cánceres de próstata, esófago y laringe. - Los múltiples efectos genéticos y citogenéticos observados en los trabajadores de la industria del caucho proveen fuerte evidencia que soporta la genotoxicidad como un mecanismo de incremento del riesgo de cáncer; sin descartar que otros mecanismos también puedan jugar un rol importante. NIOSH detectó que la concentración de benceno, reconocido como un cancerígeno ocupacional, en el área del barrenador para la aplicación del asfalto modificado con caucho excede el Límite de Exposición (National Institute for Occupational Safety and Health, 1998)
Acciones e Intervenciones	Con base en la guía de atención integral de salud ocupacional, publicada por Minsalud & U. Javeriana (Ministerio de Salud y Protección Social & Universidad Javeriana, 2008), para el benceno y sus derivados se proponen las siguientes acciones para la prevención y el control de la exposición a sustancias potencialmente cancerígenas, mutagénicas o teratogénicas, en la gestión de llantas usadas: - Mantener los niveles del agente estresor tan bajos como sea posible por debajo del Valor Límite Permisble (VLP) - Utilizar preferiblemente las medidas de control en la fuente, por eliminación o sustitución del agente peligroso. - Las medidas de intervención deberán aplicarse primero en el medio y luego en el receptor. - Las medidas de prevención y control técnico y de higiene deben priorizarse en el orden siguiente: Control en la fuente, en el medio de propagación y finalmente en el receptor o sea en el trabajador expuesto.

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Recolección, transporte, almacenamiento (RTA). Aprovechamiento (APR). Valorización (VAL). Disposición final (DFN)**
	Así mismo, los autores recomiendan, desde la intervención preventiva, realizar la vigilancia ambiental, el control de la exposición y la aplicación de las regulaciones. La valoración ambiental y médica sincronizada facilita la toma de decisiones para prevenir patologías laborales
Costos	**Población con riesgo o presencia de cáncer** Según el CCS[37], en el país se desconoce la magnitud y la importancia del cáncer como enfermedad laboral. El cáncer laboral en Colombia, de acuerdo con Mintrabajo&INC (2016), presenta un "gran subdiagnóstico". En una investigación realizada por Gil,M et al (2015) en relación con la indagación de los antecedentes ocupacionales de pacientes diagnosticados con cáncer pulmonar revela que de 367 Historias Clínicas (HC) examinadas, apenas en el 32% se encontraron datos sobre la ocupación del paciente y se concluye que "*el registro de antecedentes ocupacionales dentro de las HC de pacientes con cáncer pulmonar del INC es escaso e impreciso y no se evidencia ningún tipo de conducta que motive su profundización*". Los reportes de incidencia de cáncer disponibles son muy inferiores a los niveles internacionales que establecen el 4% de todos los casos, al origen laboral. Si se aplicara este porcentaje a los 71.442 casos nuevos de cáncer reportados en 2002, resultarían 2857 casos atribuibles a las condiciones ocupacionales. Idrovo,A (2003) realizó un estimativo de la incidencia de las enfermedades ocupacionales en Colombia, en el período 1985-2000, con base en la aproximación realizada por Leigh,J et al (1999) para Finlandia. A pesar de las restricciones metodológicas, Idrovo calcula entre 1011 casos de cáncer ocupacional, en 1985, y 1630, en 2000; cifras que, en orden de magnitud, guardan una relación acorde con las tendencias internacionales . Apenas en 2016, el Ministerio de Trabajo&INC, publicaron el informe de estructuración del Sistema de Vigilancia Epidemiológica del Cáncer Ocupacional (SIVECAO) y, por otra parte, la línea estratégica para la vigilancia del cumplimiento de los niveles de exposición a los agentes carcinogénicos prioritarios, contenida en el Plan Nacional para el Control del Cáncer en Colombia 2012-2020 (Minsalud – INC, 2012), no se ha puesto en marcha. En consideración a lo expuesto, y solo a título informativo, se citan algunas referencias de los costos asociados al cáncer ocupacional, que constituye una de las mayores preocupaciones en el caso de la gestión de llantas usadas debido a la exposición a sustancias cancerígenas, como se ilustró ampliamente en la Evaluación de Riesgo en Salud, en este estudio. A nivel mundial, Blom,D et al (2012) estiman que los costos de los 13,3

[37] Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). Boletines de prensa. http://ccs.org.co/salaprensa/index.php?option=com_content&view=article&id=515:cancer&catid=296&Itemid=830

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Recolección, transporte, almacenamiento (RTA). Aprovechamiento (APR). Valorización (VAL). Disposición final (DFN)**
	millones de nuevos casos de cáncer que se registraron en 2010, ascendieron a US$ 290 billones. La mayor proporción del gasto (53% del total) se refiere al costo médico o directo (154 US$ billones), mientras que los costes indirectos (pérdidas de productividad por discapacidad) representaron US$ 69 billones y los costes no-médicos i.e transporte: totalizaron US$ 67 billones. Estas cifras para tres tipos de cáncer, de interés en relación con la gestión de llantas usadas son (en US$ billones): Cáncer / Costo directo / Costo indirecto / Costo Total Vejiga / 3.82 / 3.87 / 7.69 Estómago / 4.30 / 12.85 / 17.14 Leucemia / 12.3 / 541.37 / 553.66 Orenstein,M et al (2010) estiman los costos anuales del cáncer atribuible al riesgo ocupacional, sobre la base de una incidencia anual de 1.520 casos. Para los tipos de cáncer, identificados en este estudio, que podrían asociarse a las actividades de vulcanización y reencauche de llantas usadas, estos costos por caso, en dólares de 2008, serían: Cáncer / Costo directo / Costo indirecto / Costo Total Vejiga / 6.040 / 19.320 / 25.360 Estómago / 10.854 / 103.364 / 114.218 Piel no melanoma / 2.484 / 749 / 3.233 Leucemia / 11.219 / 57.781 / 69.000

Fuente: Presente estudio

Tabla 60. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usadas. Riesgo por exposición a agentes biológicos

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Recolección, transporte, almacenamiento (RTA) Disposición final (DFN)**
Objetivo	Identificar acciones e intervenciones para la prevención y el control del riesgo biológico en la gestión de llantas usadas
Contexto social	Las llantas usadas pueden servir como criaderos de mosquitos y hábitat de roedores y, en general, de vectores de enfermedades transmisibles. En el campo de la salud pública reviste gran interés un vector como el mosquito del género *Stegomyia*, subgénero *Aedes aegypti* dada su gran versatilidad para transportar y transmitir a los humanos virus de enfermedades como la fiebre amarilla, el dengue, la chikunguña y el zika y, también, por su amplia distribución en la franja de los climas tropicales y subtropicales del planeta, en donde se ubica el país. En Colombia se reconocen 18 municipios endémicos para el dengue, en los que ocurrió el 50% de los casos, entre 1999 y 2010. Los municipios que constituyen estos focos están ubicados en los departamentos de Antioquia,

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Recolección, transporte, almacenamiento (RTA) Disposición final (DFN)**
	Arauca, Atlántico, Cundinamarca, Casanare, Cesar, Huila, Meta, N. Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle (Padilla, J et al, 2012) La población expuesta a esta amenaza en 2010 era cercana a los 8.9 millones de personas, es decir, el 19,5% de la población nacional; aún más, el 63% de esta población se ubicó en solamente 3 ciudades (Cali, Medellín y Barranquilla) en las cuales, se estima que circulan 1.24 millones de vehículos, con un potencial cercano a los 5 millones de llantas que en un periodo relativamente corto cumplirá su vida útil y una fracción de ellas se podrá convertir potencialmente en criaderos de larvas del mosquito en estos territorios
Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS). (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 9: Población con riesgo o enfermedades infecciosas ETV: Dengue, Chikungunya, Zika
Revisión documental y de literatura científica	La OMS (2016) define a los vectores como "*organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas*". Así mismo, afirma que la carga global de morbilidad asociada a vectores representa más del 17% de todas las enfermedades infecciosas y es la causa de más de 1 millón de defunciones por año. La OMS&TDR (OMS & TDR, 2009) estima que anualmente ocurren 50 millones de infecciones y 24.000 muertes, así mismo 2.5 mil millones de personas habitan en la porción de la tierra en donde cumple su ciclo de vida el *A. aegypti* transmisor del virus de la fiebre amarilla, dengue, Chikungunya y Zika. En el último brote ocurrido en el país, en 2010, se registraron 150.000 casos, de los cuales 9.482 fueron de dengue grave y produjeron 217 muertes.
Acciones e Intervenciones	Para el caso de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) se contemplan acciones desde el Plan de Intervenciones Colectivas (PIC) del Ministerio de Salud, relacionadas con: - Manejo integrado de vectores - Prevención y control de vectores - Intervención de la población trabajadora informal que labora en zonas endémicas para ETV - Jornadas de salud que permitan la identificación de casos con ETV - Desarrollo de actividades para mejorar la percepción de riesgo y seguimiento de las estrategias comunitarias para la promoción, prevención y control de las ETV - Desarrollar capacidades en la comunidad para fomentar el saneamiento básico - Vigilancia de infección por dengue, chikungunya y zika en población de alto y bajo riesgo de infección. - Información para la salud relacionada con ETV - Educación y comunicación para la salud sobre ETV

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Recolección, transporte, almacenamiento (RTA) Disposición final (DFN)**

Costos	**Población con riesgo o enfermedades infecciosas ETV: Dengue, Chikungunya, Zika.** Las enfermedades de origen vectorial consituyen uno de los riesgos biológicos relevantes en la gestión de llantas usadas. No se dispone en la literatura de estudios que den cuenta de la fracción de los casos de dengue atribuible a la gestión inadecuada de esta corriente de residuos pero como una referencia pertinente, se cita a Castro, R (2014) quien analizó el comportamiento de los costos del dengue en Colombia, entre 2010 y 2012, con los siguientes resultados:
	- El costo total del dengue que incluye: el tratamiento de la enfermedad, los Ingresos No Percibidos (INP) por muerte prematura y los costos de prevención, promoción, control y vigilancia, fue cercano a los US$357.2 millones, incluyendo costos por la pérdida de bienestar en el Hogar. Esta cifra se reduce en 2011 a US$315.6 y en 2012 a US$313.4 millones.
	  - En un año no epidémico los costos de prevención, promoción, control y vigilancia del dengue están alrededor del 85% (entre 112 y 114 millones $US) mientras que en año epidémico este rubroi se reduce a un 62%.
	  - El costo promedio del dengue ambulatorio en 2012 fue de US$287.6 y para el dengue (grave y hemorrágico) con hospitalización US$817.3. No obstante, estos se incrementan para un año epidémico como el 2010, los costos del dengue grave ascendieron a US$1975.3 y los eventos con hospitalización cerca de US$600, la atención ambulatorio si se mantuvo en un orden de magnitud similar: US$292.8
	  - Los costos del tratamiento en 2010 fueron entre 2.8 y 3.6 veces mayores a los de 2011 y 2012, respectivamente pero los relaciones con INP superaron en más de 6 veces a los de los años siguientes.
	El costo promedio del tratamiento del dengue ambulatorio es de 0.036% del PIB nacional en 2012 En el 2010 (año epidémico) se perdieron 57.017 AVAD, mientras que en los años endémicos (2011 y 2012) la pérdida fue cercana a 3990 AVAD[38]

Fuente: Presente estudio

Tabla 61. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de llantas usada. Riesgo asociado a factores físicos

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Aprovechamiento (APR)**

[38] AVAD: Años de Vida Ajustados por Discapacidad

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Aprovechamiento (APR)**
Objetivo	Identificar acciones e intervenciones para la prevención y el control de los riesgos físicos en la etapa de aprovechamiento de llantas usadas relacionada con el reencauche y la vulcanización
Contexto social	Las acciones e intervenciones están dirigidas a la población vinculada formalmente y a los trabajadores informales que realizan actividades relacionadas con el reencauche y vulcanización de las llantas usadas.
Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales Grupo de Riesgo 15: Población con riesgo o enfermedades visuales y auditivas
Revisión documental y de literatura científica	Tyre and Rubber Industries Safety Action Group (TRISAG, 2014) en la guía para el trabajo seguro y saludable en la industria del reencauche de llantas, elaborada con la asesoría de Health and Safety Executive (HSE)[39], informa sobre los agentes estresores de naturaleza fisicoquímica en esta industria: ruido, vibración, polvos, humos, solventes y adhesivos e identifica múltiples factores de riesgo ocupacional, entre ellos: - Atrapamiento en máquinas y bandas transportadoras - Altos niveles de ruido durante las operaciones de raspado, biselado e inflado y pérdida de capacidad auditiva, entre 94 y más de 137dB - Síndrome de vibración mano-brazo por manipulación de herramientas - Peligro de cortes y amputación de los dedos en guillotina y cortadora - Polvo inhalable y respirable en concentraciones mayores a 4 mg/m3 en 8 h - Solventes cuya inhalación produce náuseas, dolor de cabeza, inconsciencia y puede llegar a la muerte, según la dosis de exposición - Afecciones de los ojos irritación y daños por ingreso de partículas - Dermatitis por contacto con los productos del caucho (Chien, Y et al, 2003) evaluaron el riesgo potencial de los trabajadores en dos trituradoras de llantas y encontraron actividad mutagénica en las partículas liberadas en estas operaciones; altos niveles de ruido, superiores a 85dBA en el intervalo entre 50 y 500 Hz y compuestos orgánicos volátiles como aminas, anilinas, benzotiazol que potencialmente se transforman en nitrosaminas con riesgo mutagénico, resultados sujetos a confirmación.

[39] Health and Safety Executive HSE es una organización Británica que por más de 40 años ha sido reconocida en la formulación del marco regulatorio para la salud y seguridad en el trabajo.
http://www.hse.gov.uk/aboutus/index.htm

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Aprovechamiento (APR)**
Acciones e Intervenciones	- Formulación y aplicación de los programas de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial, de conformidad con la reglamentación sobre la materia, que contempla la identificación del panorama de riesgos por puesto de trabajo, la evaluación de los escenarios de riesgo y el diseño de las medidas de protección de los trabajadores para la prevención y mitigación de los factores de riesgo laboral. - El ambiente sicosocial en el entorno laboral es fundamental en los procesos de reducción o eliminación de los riesgos ocupacionales toda vez que la motivación de los trabajadores y su compromiso con los objetivos de la organización redunda en el bienestar individual y colectivo - Las autoridades sanitarias y del sector del trabajo deberán realizar la Inspección, Vigilancia y Control del cumplimiento de las normas
Costos	**Población con riesgo de enfermedades y accidentes laborales** Se estima que cerca de dos millones de personas mueren anualmente por enfermedades y accidentes laborales y que, según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) por cada accidente que termina en fatalidad se generan entre 500 y 2.000 lesiones (OPS, 2002). El costo económico de los gastos médicos y de los gastos no percibidos está entre el 4 y 5% del PIB mundial y entre el 9 y 12% del PIB en América Latina y el Caribe (OPS, 2002b). Las estadísticas del Aseguramiento a Riesgos Laborales (ARL), publicadas por el Ministerio de Salud[40], en el país, muestran que la cobertura para la población económicamente activa alcanza apenas el 39% y, con respecto a la población ocupada, la afiliación es aproximadamente del 42.7%. Lo anterior significa que de los 22.37 millones de personas ocupadas, a finales del 2015, 12.8 millones se encuentran en una condición vulnerable en relación con la posibilidad de cubrir, por ejemplo, los gastos de atención y las incapacidades derivadas de los accidentes o las enfermedades contraídas en el ámbito laboral. Con el propósito de trazar un contexto sobre la naturaleza de esta problemática, se presenta enseguida una síntesis del comportamiento de algunos indicadores relevantes del riesgo laboral, en los últimos 20 años, en Colombia, referidos a la población afiliada al sistema de ARL: - Las tasas de mortalidad por causas laborales alcanzaron los máximos valores entre 1996 y 1997, alrededor de 23.5x100.000 afiliados; desde esos años se han reducido progresivamente hasta valores cercanos a 6 x 100.000, en 2015 - No obstante lo anterior, las tasas de accidentes, muestran un comportamiento contrario. Se han incrementado desde 2.5 x100, en

[40] Minsalud . Indicadores de riesgos laborales. https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/RiesgosLaborales/Paginas/indicadores.aspx

Tipo de intervención Etapa de la gestión	(x) Prevención (x) Mitigación Aprovechamiento (APR)
	1995, a cerca de 7.5 en los dos últimos años. - La tasa de enfermedad laboral (casos x100.000) se mantuvo por debajo de 40 casos hasta 1994, se incrementó hasta 137.8, en 2010, y en el 2015, está aproximadamente en 100 casos. - Finalmente, el valor de las cotizaciones al Sistema General de Riesgos Profesionales fue de 227 mil milones en el 2000 y, en 2014, ascendió a 2.6 billones de pesos. La empresa ARL SURA[41] reporta que en el 2000, los costos causados por las indemnizaciones, pérdida de productividad y atención al trabajador ascendieron a $220 mil millones; si se considera que en ese año se registraron 211.189 accidentes de trabajo, se infiere que el costo promedio por caso estaría alrededor de $1.04 millones. No se dispone de información relacionada con la población que labora en condiciones informales en la gestión de llantas usadas pero las cifras anteriores permiten prever que la magnitud de esta problemática de salud es aún más crítica que la que se podría esperar para los trabajadores amparados por el sistema de ARL.

Fuente: Presente estudio

4.2.2.2. Intervenciones de riesgos a la salud asociados a la gestión de envases y Empaques de bebidas PET.

Se contemplan dos tipos de acciones e intervenciones para prevenir o mitigar los riesgos en salud relacionados con la gestión de los empaques y envases de bebidas: (i) acciones de carácter estratégico, orientadas a incidir en los determinantes sociales y articuladas a las políticas, planes y programas sectoriales y transectoriales y (ii) acciones que atienden a las necesidades específicas de prevención y control de los riesgos ocupacionales, identificados en la ERS realizada para las diferentes etapas de la gestión de esta corriente de residuos.

- **Acciones e Intervenciones sobre determinantes sociales**

Las acciones e intervenciones en salud, en los entornos laboral y comunitario se presentan en la *Tabla 62* y se identifican la población objetivo y las etapas de la gestión en las que se podrían aplicar las acciones, esto es: Las etapas correspondientes a la gestión del consumidor, las etapas que ocurren como consecuencia de una gestión inadecuada de los envases y empaques de bebidas y, por último, las etapas que se deben realizar en un programa de gestión posconsumo de estos residuos.

[41] ARL SURA Duque, N. Accidente de trabajo: Cómo se aborda desde los conceptos básicos de la calidad y la producción. https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article/59-centro-de-documentacion-anterior/gestion-de-la-salud-ocupacional-/286--sp-11438

Tabla 62. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de bebidas PET. Entornos laboral y comunitario

Intervención/Acción	**Población objetivo**	**Etapas de gestión del consumidor**				**Etapas inadecuadas de gestión**						**Etapas Pos consumo**
		Lavado	**Acopio**	**Devolución**	**Re-uso**	**Dispone Fuente Hídrica**	**Dispone cielo abierto**	**Venta**	**Quema**	**Enterramiento**	**Relleno Sanitario**	**Reciclaje**
Incentivar la adopción de sistemas adecuados de disposición final de residuos sólidos	Trabajadores informales de la gestión de residuos sólidos municipales y de reciclaje					*	*	*	*	*	*	
	Población ubicada en inmediaciones de los sitios de disposición de residuos sólidos y fábricas de reciclaje					*	*	*	*	*	*	
Favorecer la ampliación de cobertura en el Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP)	Trabajadores informales de la gestión de residuos sólidos municipales y de reciclaje					*	*	*	*	*	*	*
Fortalecer la promoción de la salud de los trabajadores y la prevención de los riesgos por disposición de residuos sólidos y reciclaje de envases de	Trabajadores informales y formales de la gestión de residuos sólidos municipales					*	*	*		*		*

Intervención/Acción	Población objetivo	Etapas de gestión del consumidor				Etapas inadecuadas de gestión						Etapas Pos consumo
		Lavado	Acopio	Devolución	Re-uso	Dispone Fuente Hídrica	Dispone cielo abierto	Venta	Quema	Enterramiento	Relleno Sanitario	Reciclaje
bebidas	Población ubicada en inmediaciones de los sitios de disposición de residuos sólidos y fábricas de reciclaje					*	*	*	*	*		*
Implementar y fortalecer las estrategias de reciclaje a nivel municipal	Población ubicada en inmediaciones de los sitios de disposición de residuos sólidos y fábricas de reciclaje					*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Presente estudio

- **Acciones e Intervenciones sobre riesgos ocupacionales**

Las acciones e intervenciones en salud para atender riesgos específicos en la gestión de los envases de plaguicidas se presentan de la *Tabla 63* a la *Tabla 65*.

Tabla 63. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de bebidas. Riesgo por exposición a sustancias químicas

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada**
Objetivo	Reducir los riesgos en salud por disposición inadecuada de residuos sólidos.
Contexto social	Las acciones e intervenciones están dirigidas a la población laboral, vinculados formal e informalmente, en las actividades de disposición de residuos sólidos en los que se incluye los envases y empaques de bebidas. Así mismo, el desarrollo de estas acciones también protege la salud de las población en el entorno comunitario
Grupos de Riesgo y	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada**
Eventos en salud	Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 7: Población con riesgo o presencia de cáncer Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales
Revisión documental y de literatura científica	A nivel nacional, la disposición final de los residuos sólidos en los municipios se realiza principalmente en rellenos sanitarios (81%), sin embargo se identifican otros procesos de gestión de los residuos tales como la quema (0,18%), botadero (10,34%), cuerpos de agua (0,45%) y solo el 3,09% terminan en plantas de aprovechamiento (Superservicios, 2015) La disposición final inadecuada puede generar impactos negativos en los aspectos ambientales, de salud y sociales, como, por ejemplo, la contaminación de fuentes hídricas utilizadas para consumo. Uno de los efectos ambientales más serios provocados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, es la contaminación de las aguas superficiales por su vertimiento directo a los ríos, quebradas y otros cuerpos de agua. Estos residuos sólidos aumentan considerablemente la carga orgánica, disminuyen el oxígeno disuelto presente en el agua y aumentan los nutrientes (N y P), ocasionando un incremento descontrolado de algas y generando procesos de eutrofización. Como consecuencia, se produce la pérdida del recurso para el uso humano (consumo o recreación), la muerte de la fauna acuática y el deterioro del paisaje (OPS&OMS, 1996). Por otra parte, la quema no controlada de los residuos sólidos puede generar la emisión de sustancias químicas al ambiente. La exposición de la población a la emisión y liberación de sustancias químicas por una inadecuada disposición final de envases y empaques constituye un riesgo de intoxicación aguda o crónica. Algunas de las sustancias químicas identificadas en la evaluación de riesgo de envases y empaques que se encuentran clasificadas como categoría I en la IARC son: Formaldehido, Benceno, Cadmio, Cloruro de vinilo y Cromo hexavalente. La disposición inadecuada, en fuentes hídricas o botaderos a cielo abierto, puede generar otro tipo de enfermedades, como Infecciones Respiratorias Agudas IRA, parasitismo intestinal y Enfermedad Diarreica Aguda EDA (Escalona, E 2014), entre otras Estas enfermedades pueden afectar a la población expuesta ambientalmente como la vinculada laboralmente a la gestión de estos residuos
Acciones e Intervenciones	Fortalecer los sistemas de disposición final de residuos sólidos, teniendo en cuenta las condiciones nacionales sobre disposición de residuos sólidos y la *Evaluación de Desempeño Ambiental 2014* realizada por la OECD&CEPAL (2014), a través de las siguientes acciones: - Establecer condiciones técnicas que faciliten las actividades que componen el servicio de manejo de residuos. - Promover el desarrollo de empresas competentes en el sector del manejo de residuos en los municipios que aún no cuentan con prestadores de estos servicios, especialmente en aquellos con menos de 10.000 hogares. - Establecer criterios de eficiencia financiera. - Elaborar programas que promuevan la reutilización y el reciclaje de materiales. Implementación de rellenos sanitarios que cumplan la normatividad ambiental, sanitaria y laboral, en los municipios en donde se usan otros modos de disposición: botadero a cielo abierto, quema, disposición en fuentes hídricas entre otros.
Costos	**Costos del daño en salud por exposición a sustancias y elementos químicos en procesos de quema o incineración** En la Evaluación de Riesgos en Salud (ERS), realizada en este estudio, se identificaron

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada**

sustancias asociadas al riesgo cancerígeno y metales tóxicos como cadmio, cromo, mercurio y plomo; que pueden liberarse en diferentes etapas de la gestión de envases y empaques de bebidas. Los estimativos de costos, reportados en la literatura, para cáncer de vejiga, estómago, piel no-melanoma, pulmón y leucemia, se presentaron en las Tablas 35 y 39.

Los costos del daño a la salud atribuibles a la exposición a metales tóxicos liberados durante la incineración de residuos han sido publicados recientemente por Nedellec&Rabl (2016a);(2016b) mediante la aplicación de modelos de dispersión atmosférica, funciones de exposición-respuesta y cáculos de monetarización de los daños a las salud., así:

Metal	**€ 2013/Kg residuo**
Cadmio	138.969
Mercurio	22.937
Plomo	29.343

Los autores citados reportan estimativos de costos del daño a la salud para otros contaminantes, de interés en este estudio, como se indica enseguida:

Metal	**€ 2013/Kg residuo**
PM_{10}	39.00
CO_2	0.04
SO_2	17.50
NO_2	16.30

Población con riesgo enfermedades laborales y por exposición ambiental a sustancias y elementos químicos en inmediaciones de rellenos sanitarios

Dado que más del 80% de los residuos de empaques y envases de bebidas se disponen en Rellenos Sanitarios (RS), a continuación se presentan resultados de la valoración de los costos en salud relacionados con enfermedades asociadas al deterioro de la calidad ambiental y la pérdida de confort y bienestar de la población ubicada en inmediaciones de los RS.

La Universidad del Valle (2006) realizó la evaluación del impacto sobre el ambiente y la salud de grupos poblacionales ubicados en el área de influencia del Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ) en Bogotá; mediante un estudio de cohorte en el que se identificaron tres sub-cohortes de grupos vulnerables, así: niños de 0-3 años de edad, niños de 1-5 años y adultos de 50 o más años, localizados en inmediaciones del RSDJ (zona expuesta) y en una zona de control. Algunas de las conclusiones referidas a la exposición a sustancias químicas y los costos en salud son las sigue:

- La evaluación de la calidad del aire permitió evidenciar una mayor contaminación en la zona expuesta. Los niveles de PM_{10} fueron mayores en la zona cercana al relleno, aún cuando para ambas zonas los niveles estuvieron por debajo de la norma. Los niveles de benceno fueron más altos en la zona expuesta en comparación con la zona control (mediana de 5.52 ppb y de 4.53 ppb, respectivamente) y esta diferencia fue significante ($p = 0.0001$). Se detectó, además, una tendencia no significante a mayores niveles de xileno en

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada**

la zona expuesta.

- Las familias de los niños que presentaron síntomas respiratorios bajos asumieron costos mayores en promedio de $39.258, en comparación con las familias de los niños que no presentaron síntomas respiratorios bajos. Esta diferencia de costos posiblemente está relacionada con la severidad de síntomas, como la dificultad respiratoria y las sibilancias, y la necesidad de búsqueda de atención y de realizar las demás acciones orientadas a la resolución dichos síntomas. Los costos por medicamentos representaron la mayor parte de los costos directos familiares (Tabla 9) generados por la presencia de síntomas respiratorios

Costos en salud según exposición a RSDJ

Componente	**Grupos expuesto Intervalo $**	**Grupo no expuesto Intervalo $**
Costos directos		
Consultas	886.0-8872.7	2864.4-6466.7
Medicamentos	4031.8-5200.0	5762.2-8983.1
Transporte	3715.7-9545.5	2043.9-3224.1
Costos indirectos		
Cuidado enfermo	44289.1-84776.8	60555.6-109325.4

Fuente: Con base en Univalle (2006)

DWHA (2009), reporta cifras relacionadas con la valoración de los costos debidos al impacto por la pérdida de confort y bienestar causado por rellenos sanitarios ($A 2008 por ton de residuo) que se ubican entre 1 y 22 $A[42]

Valoración del impacto por pérdida de confort y bienestar causado por rellenos sanitarios
($A 2008 por ton de residuo**)**

Estudio	**Ubicación**	**Rango de valores**	**Comentario**	**Método**
European Commission 2000	EU	$22	Rango para nuevos y viejos rellenos	Precios hedonicos con base en Brisson & Pearce 1998
ACT Government 2001	Australia	$5	ACT rellenos	5% del costo de manejo de los residuos
DEFRA 2004	UK	$7 - $9	UK rellenos	Precios hedónicos con base en DEFRA 2003
Productivity Commission 2006	Australia	$0 - $1	Mejores prácticas con/sin generation electricidad	Revisión de literatura internacional & Australiana
Covec 2007	Nueva Zelanda (NZ)	$1 - $9	Range for NZ rellenos	PC 2006 valor bajo DEFRA 2003 valor alto

Fuente: DWHA,2009 p.30

[42] Dólar australiano

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada**
	Población con riesgo o presencia de cáncer Orenstein,M et al (2010) op.cit reporta los costos siguientes para los tipos de cáncer, identificados en este estudio, que podrían asociarse a las actividades de gestión de empaques y envases de bebidas, en dólares de 2008/caso, serían: Cáncer / Costo directo / Costo indirecto / Costo Total Pulmón / 13.214 / 65.285 / 78.499 Nariz y seno nasal / 15.106 / 7.977 / 7.129 Leucemia / 11.219 / 57.781 / 69.000 **Población con riesgo de enfermedades neurodegenerativas** La presencia del aluminio en las capas de tetrabrik configuran un riesgo potencial de afectación a la salud humana puesto que este metal es reconocido, en la literatura[43,44] por sus propiedades neurotóxicas y, entre otras patologías, se relaciona con el Alzheimer. Los costos del tratamiento del Alzheimer, según Prada,S et al (2014) están en función de la severidad del estado del paciente, así: $1.5 millones (leve), $4 millones (moderado) y $8.5 millones (severo). Se estima que "*el costo por paciente del tratamiento total para los 8 años, a precios constantes de 2013 sería de $33.3 millones, sin incluir los costos del cuidador y de $99 millones de pesos incluyéndolos*". Con base en la prevalencia de la enfermedad en 2010, se calcula que su costo, para el país, podría estar entre $2 y $2.6 billones de pesos.

Fuente: Presente estudio

Tabla 64. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de beidas PET. Riesgo por exposición a vectores y ergonómicos

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada** **Etapa de Posconsumo**
Objetivo	Mejorar el estado de salud de los trabajadores y prevenir los efectos en salud por exposición ambiental a sustancias químicas y vectores.
Contexto social	Las acciones e intervenciones están dirigidas a la población laboral, vinculados formal e informalmente, en las actividades de disposición de residuos sólidos en los que se incluye los envases y empaques de bebidas. Así mismo, el desarrollo de estas acciones también protege la salud de las personas que se puedan exponer de forma ambiental.
Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales Grupo de Riesgo 9: Población con riesgo o enfermedades infecciosas ETV: Dengue, Chikungunya, Zika

[43] Rinsho,N (2016) Link between aluminum neurotoxicity and neurodegenerative disorders.

[44] Kawahara, M&Kato-Negishi,M (2011) Link between Aluminum and the Pathogenesis of Alzheimer's Disease: The Integration of theAluminum and Amyloid Cascade Hypotheses. Int J Alzheimers Dis. Review article 1-17

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada** **Etapa de Posconsumo**
Revisión documental y de literatura científica	Un estudio realizado, en 1994, por la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá en el que investigó acerca de la morbilidad sentida por personas dedicadas al reciclaje en la ciudad, se reporta la declaración de dolencias como: trastornos osteomusculares, dolor de cintura, piernas y cuello, gripe y tos. En relación con el polvo y los vapores que se producen al remover la basura: síntomas gastrointestinales, afectación de ojos, dolor de cabeza. (MADS, 2012) La misma fuente informa que según BIRF et al (1996) la infección respiratoria aguda es muy común en todos los grupos etáreos de los recicladores, así como los problemas gastrointestinales, enfermedades de la piel, los dientes y los ojos. En las labores de reciclaje de envases y empaques de bebidas, se generan riesgos por la presencia de agujas, vidrios, metales y otros materiales cortopunzantes que producen cortaduras, heridas, erupción o agrietamiento en la piel. Desde el punto de vista ergonómico son posibles efectos como: Inflamación o dolor, adormecimiento, rigidez, cosquilleo, hinchazón, debilidad, o pérdida de la coordinación.
Acciones e Intervenciones	Fortalecer la promoción de la salud de los trabajadores y la prevención de los riesgos por disposición de residuos sólidos y reciclaje de envases de bebidas, a través de las siguientes acciones: - Implementación de estrategias de Información, Comunicación y Educación (IEC) sobre el manejo adecuado de residuos sólidos y la importancia de la separación en el hogar y el reciclaje. - Construir los mapas de riesgo, según lo estipulado en la resolución 4716 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio), que permitan identificar afectación a las fuentes hídricas por disposición de envases y empaques de bebidas. Para el caso de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV), que pueden afectar la población expuesta ocupacionalmente y ambientalmente, se contemplan acciones desde el PIC, relacionadas con: - Manejo integrado de vectores - Prevención y control de vectores - Intervención de la población trabajadora informal que labora en zonas endémicas para ETV - Jornadas de salud que permitan la identificación de casos con ETV - Desarrollo de actividades para mejorar la percepción de riesgo y seguimiento de las estrategias comunitarias para la promoción, prevención y control de las ETV - Desarrollar capacidades en la comunidad para fomentar el saneamiento básico - Vigilancia de infección por dengue, chikungunya y zika en población de alto y bajo riesgo de infección. - Información para la salud relacionada con ETV - Educación y comunicación para la salud sobre ETV

<table>
<tr><td>Tipo de intervención
Etapa de la gestión</td><td>(x) Prevención (x) Mitigación
Etapas de gestión inadecuada
Etapa de Posconsumo</td></tr>
<tr><td>Costos</td><td>

Población con riesgo o enfermedades laborales

<u>Desordenes Músculo-Esqueléticos (DME)</u>

Como ya se mencionó, los DME representan una de las dolencias más reconocidas por los trabajadores, formales e informales, en diferentes etapas de la gestión de empaques y envases de bebidas

En relación con los DME, Piedrahita, H (2006)[45], calcula que el costo de los 23.477 casos que se registraron en 2005 fue de US$171.7 millones, de los cuales US$ 63.6 millones corresponden a los costos directos. Adicionalmente, Piedrahita estima que en ese año (2005) se perdieron 325.000 días por incapacidades debidas a los DME.

<u>Enfermedad Respiratoria Agua (ERA)</u>

Tanto la Enfermedad Respiratoria Agua (ERA) como la Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) son patologías de alta prevalencia en la población que por razones de su ocupación, en este caso la manipulación de residuos de envases de bebidas, están expuestos a los agentes etiológicos asociados a estas enfermedades. Se pueden citar, como refrencia, los costos de atención de ERA y EDA, así:

Los costos de la morbilidad evitados por reducción de la concentración de PM_{10} en la atmósfera urbana referidos, por ejemplo, a: las hospitalizaciones por ataques de asma pueden variar entre un escenario bajo de $32.327 a $223.622 y un escenario alto, entre $534.750 y $1.701.476. En ese mismo orden, la reducción de costos por hospitalización debida a síntomas respiratorios agudos se ubica entre $81.664 y $259.839, para el escenario bajo y entre $1.031.133 y $3.280.876, para el esceanrio alto (IDEAM,2005)[46]

<u>Enfermedad Diarreica Aguda (EDA)</u>

El costo de la morbilidad diarreica, estimado por Sánchez et al (2007)[47] varía entre 944 y 1.150 miles de millones de Col$, discriminados como se ilustra a continuación:

Categoría	Costo anual	
	Bajo	Alto
Tratamiento médico	351	351
Medicamentos	232	232
Tiempo perdido por incapacidad	361	567
Costo anual total	944	1.150

</td></tr>
</table>

Fuente: Presente estudio

- [45] Piedrahita, H (2006Costs of work-related musculoskeletal disorders (MSDs) in developing countries: Colombia case. Int J Occup Saf Ergon.12(4):379-86.

[46] IDEAM (2005) Calidad del aire y Salud. http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/020650/CalidaddelAireCapitulo4.pdf

[47] Sánchez,E., Ahmed,K y Awe,Y (2007) Prioridades ambientales para la reducción de la pobreza en Colombia, Un análisis ambiental del país para Colombia. http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/6/40506/5_SanchezTriana_2006_386100SPANISH0101.pdf

Tabla 65. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases y empaques de bebidas PET. Riesgo por baja cobertura de aseguramiento y otras inequidades sociales.

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión inadecuada** **Etapa de posconsumo**
Objetivo	Incrementar la cobertura en el Sistema General de Riesgos Profesionales a la población informal de la actividad
Contexto social	Las acciones e intervenciones están dirigidas a la población laboral, vinculados formal e informalmente, en las actividades de disposición de residuos sólidos en los que se incluye los envases y empaques de bebidas.
Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 7: Población con riesgo o presencia de cáncer Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales Grupo de Riesgo 9: Población con riesgo o enfermedades infecciosas ETV: Dengue, Chikungunya, Zika
Revisión documental y de literatura científica	La importancia de la categoría vulnerabilidad, en el campo de la salud reside en su aporte para comprender el rol de los determinantes individuales y contextuales en el proceso salud-enfermedad (Berbesi & Segura, 2014) y, así mismo contempla aspectos culturales, socio-económicos, políticos, de género, origen étnico, que podrían incrementar la susceptibilidad a la enfermedad. La baja cobertura del Sistema de Seguridad Social en los grupos de la población que se dedican a las labores del reciclaje junto con las precarias condiciones socioeconómicas en las que desarrollan su vida configuran un conjunto de inequidades que los hace más vulnerables a los riesgos de su actividad. Así se comenta, por ejemplo, en los resultados de un estudio realizado con los recicladores de Medellín, y sus familias, quienes conforman un grupo social que reside principalmente en barrios periféricos de la ciudad y en los estratos socioeconómicos más bajos; con precariedades en la vivienda, bajo nivel educativo, problemas de acceso a servicios de salud y morbilidad de tipo infeccioso y crónico en comparación con otras zonas de la ciudad, todo lo cual, incide en los perfiles de morbilidad de los grupos sociales más desfavorecidos (Gómez, J et al, 2008)
Acciones e Intervenciones	Las acciones e intervenciones para reducir las inequidades comentadas y, por tanto, los riesgos a la salud de la población que labora en las actividades de reciclaje, en el país, deben orientarse al esfuerzo de su inclusión social acorde con la concepción de la "ética del desarrollo" formulada por Amartya Sen. La inclusión social, se puede entender, como el proceso de cambio de las personas, familias, comunidades e incluso regiones, de manera que participen social, económica y políticamente, tanto de forma pasiva (beneficios y oportunidades) como activa (mecanismos y procesos de decisión comunitaria) (Araoz, 2010) En este sentido la guía operativa que propone (BID & IRR, 2013) para desarrollar planes de inclusión de recicladores informales puede ser útil en la identificación de respuestas a las necesidades de los recicladores que les permita mejorar su economía y su bienestar, concretamente en la categoría 2 de las opciones de inclusión: salud, seguridad y condiciones de vida.

Costos	En relación con los avances en la inclusión social de los recicladores, proceso esencial para la reducción de los riesgos a la salud de la población vinculada a estas labores, se reconocen los avances de la "Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo" como un programa que busca integrar a los recolectores informales de residuos al mercado del reciclaje orientado, entre otros objetivos, a mejorar la calidad de vida de los recicladores y de sus familias48. Por medio de esta Iniciativa, se informa que en 2011, se canalizaron 8.4 millones de dólares para beneficiar cerca de 15.000 recicladores en las ciudades de Buenos Aires y Bogotá 49 Por otra parte, la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, expedida recientemente, mediante el documento CONPES 3874 (DNP,2016)50, establece como uno de sus ejes el fortalecimiento de los sistemas urbanos de reciclaje inclusivo y para tal fin asigna un presupuesto de $95.865 millones, ejecutables entre 2017 y 2021, como parte de de las necesidades de inversión complementaria de la política en la fase de aprovechamiento de los residuos. Así mismo, en el rubro de la Institucionalidad coordinada para la eficiencia se asignan $951 millones para el período 2016-2020 y $226 millones en el período 2021-205, que se dedicarán a las medidas para el fortalecimiento de la organización de los recicladores

Fuente: Presente estudio

4.2.2.3. Intervenciones de riesgos a la salud asociados a la gestión de Envases de Plaguicidas

Se contemplan dos tipos de acciones e intervenciones para prevenir o mitigar los riesgos en salud relacionados con la gestión de los empaques y envases de bebidas: (i) acciones de carácter estratégico, orientadas a incidir en los determinantes sociales y articuladas a las políticas, planes y programas sectoriales y transectoriales y (ii) acciones que atienden a las necesidades específicas de prevención y control de los riesgos ocupacionales, identificados en la ERS realizada para las diferentes etapas de la gestión de esta corriente de residuos.

- **Acciones e Intervenciones sobre determinantes sociales**

Las acciones e intervenciones en salud, en los entornos laboral y comunitario se presentan en la *Tabla 66* y se identifican la población objetivo y las etapas de la gestión en las que se podrían aplicar las acciones, esto es: Las etapas correspondientes a la *gestión del consumidor*, las etapas que ocurren como consecuencia de una *gestión inadecuada* de los envases y empaques de bebidas y, por último, las etapas que se deben realizar en un programa de gestión *posconsumo* de estos residuos.

[48] http://inclusiverecycling.com/la-iniciativa-regional-para-el-reciclaje-inclusivo-irr-presenta-sus-proyectos-en-expocatadores-2013/
[49] http://www.avina.net/avina/us-8-4-millones-invertidos-desde-la-iniciativa-regional-para-el-reciclaje-inclusivo-con-el-apoyo-del-bid-coca-cola-y-pepsico-para-favorecer-la-participacion-de-los-recicladores-de-base-en-las-caden/
[50] DNP (2016) Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Docuemnto CONPES 3874. Bogotá

Tabla 66. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Entornos laboral y Comunitario.

		Etapas de gestión del agricultor					**Etapas inadecuadas en gestión**						**Etapas Posconsumo**					
Intervención-Acción	**Población objetivo**	**Triple lavado**	**Inutilización**	**Separación**	**Acopio**	**Devolución**	**Dispone Fuente Hídrica**	**Dispone Campo-cultivo**	**Re-uso**	**Venta envase**	**Quema**	**Enterramiento**	**Almacenamiento**	**Centro de Acopio**	**Aprovecha/valorización**	**Coprocesamiento**	**Dispone Celda**	**Incineración**
Fortalecer implementación de Buenas Prácticas Agrícolas	Trabajadores formales e informales del sector agrícola	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*						
Ampliar cobertura en el Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP)	Trabajadores informales del sector agrícola	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*						
Fortalecer la implementación del Manejo Integrado de Plagas que permita disminuir el uso de plaguicidas.	Trabajadores formales e informales del sector agrícola	*	*	*	*	*												
Fortalecer la promoción de la salud de los trabajadores y la comunidad mediante la prevención y control de los riesgos relacionados con actividades agrícolas	Trabajadores formales e informales del sector agrícola	*		*		*	*	*	*	*		*						
	Población ubicada en inmediaciones de los cultivos en donde se usan o disponen los plaguicidas y sus envases.						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Intervención-Acción	Población objetivo	Etapas de gestión del agricultor					Etapas inadecuadas en gestión					Etapas Posconsumo						
		Triple lavado	Inutilización	Separación	Acopio	Devolución	Dispone Fuente Hídrica	Dispone Campo-cultivo	Re-uso	Venta envase	Quema	Enterramiento	Almacenamiento	Centro de Acopio	Aprovecha/valorización	Coprocesamiento	Dispone Celda	Incineración
Justicia ambiental: Estrategia para responder a las desigualdades y garantizar que ningún grupo social soporte *una carga desproporcionada de las consecuencias ambientales negativas* de operaciones económicas, decisiones políticas y de programas estatales y locales	Comunidades ubicadas en inmediaciones de áreas agrícolas en donde se usan o disponen los plaguicidas y sus envases.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fuente: Presente estudio

- **Acciones e Intervenciones sobre riesgos ocupacionales**

La propuesta de acciones e intervenciones en salud para atender riesgos ocupacionales en la gestión de los envases de plaguicidas, de conformidad con las ERS, que fueron incluidas en el entregable 4, se presentan en las *Tabla 67* a *la Tabla 70.*

Tabla 67. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo por exposición a sustancias químicas

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión del agricultor** **Etapas de gestión inadecuada de los envases de plaguicidas**
Objetivo	Identificar acciones e intervenciones para la prevención y el control de la exposición ocupacional de la población, a sustancias peligrosas que se liberan en las diferentes etapas de la gestión del agricultor y en la gestión inadecuada de los envases de plaguicidas
Contexto social	Las acciones e intervenciones están dirigidas a la población vinculada formal e informalmente, con un mayor énfasis en esta última debido a que, usualmente, no se encuentra cubierta por el régimen de aseguramiento de riesgos laborales y desconoce la peligrosidad de las sustancias que aplican en los cultivos

Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 7: Población con riesgo o presencia de cáncer Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales
Revisión documental y de literatura científica	Intoxicaciones: En 2015, se presentaron 8732 casos de intoxicaciones por plaguicidas en Colombia, con un promedio semanal de 168 casos; de los cuales 1503 se relacionaron con la exposición ocupacional, es decir, el 17,2% del total de intoxicaciones causadas por plaguicidas. En Colombia, la mayor proporción de intoxicaciones por plaguicidas corresponde a los carbamatos, seguido por los organofosforados y piretroides. Se presentaron 10 intoxicaciones con fosfuro de aluminio de las cuales una resultó fatal. Esta sustancia es clasificada como de alta toxicidad y permite indicar que no se observan las medidas de seguridad adecuadas para su manejo (INS, 2015) El Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) detectó, en el mismo año, intoxicaciones con plaguicidas prohibidos en el país como los organoclorados y el fluoracetato de sodio. Quema de envases: Se estudió el comportamiento de las emisiones durante la quema de envases de plaguicidas en diferentes condiciones: sin el triple lavado, después del triple lavado y con residuos de plaguicidas clorados en el envase, identificándose la emisión de Dioxinas y Furanos (D&F) y benzo (a) pireno (Gullet, 2012). Los envases sin el triple lavado mostraron un incremento en la concentración de D&F al igual que los envases que contenían plagucidas policlorados. IARC clasifica al benzo (a) pireno y el pentachlorodibenzofuran en la categoría I: cancerígeno humano. El Benzo(a) pireno se relaciona con cáncer de pulmón, tráquea, laringe, estomago, hígado, piel, glándula mamaria, linfoma y sarcoma mientras que el pentachlorodibenzofuran se relaciona con cáncer de pulmón y piel.
Acciones e Intervenciones	Las acciones e intervenciones, de carácter sectorial e intersectorial, sugeridas para la prevención y la mitigación de los riesgos asociados a la gestión de los envases de plaguicidas son: - Difundir e implementar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), con base en la Guía para Agroempresarios Mis Buenas Prácticas Agrícolas (ICA, 2009). Se recomienda un trabajo articulado entre las autoridades del sector agrícola con las Entidades Territoriales de Salud (ETS) para la difusión de estas BPA haciendo énfasis en los beneficios en salud que se derivan de su aplicación - Brindar capacitación a los diferentes actores sobre el manejo responsable de los envases de plaguicidas y los riesgos sanitarios que se desprenden de una gestión no adecuada - Desarrollar incentivos que promuevan la adquisición y uso de los elementos de protección personal que deben ser utilizados durante la aplicación de plaguicidas y en las etapas de gestión de los envases. - Fortalecer la vigilancia y control del cumplimiento de los planes posconsumo en el territorio (esta vigilancia es competencia del sector ambiental), en donde el sector salud canalice los casos en los que identifique un incumplimiento en estos planes al sector ambiental. - Desde la intervención preventiva se recomienda realizar la vigilancia ambiental, el control de la exposición y la aplicación de las regulaciones. La valoración ambiental y médica sincronizada facilita la toma de decisiones para prevenir patologías laborales. Finalmente, es necesario fortalecer el Sistema de Vigilancia con el fin de capturar y registrar debidamente la información sobre las intoxicaciones crónicas de este tipo de sustancias y realizar el correspondiente seguimiento conducente a la minimización de los riesgos.

Costos	**Buenas Prácticas Agrícolas-BPA:** Las BPA incluyen desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, el empaque y transporte del alimento (frutas, hortalizas y otros) con el fin de asegurar su inocuidad, la conservación del medio ambiente y la seguridad y bienestar de los trabajadores. Como referencia de los costos de implementación de un programa de BPA, ante la indisponibilidad de estas cifras para Colombia, se cita el estudio realizado por Cofre,G et al (2012) en relación con los beneficios percibidos entre productores de fruta fresca, así como los costos asociados (en pesos chilenos). • En Chile, desde el año 2000 existen iniciativas de apoyo a la certificación de estándares privados de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para facilitar el acceso a mercados más exigentes y competitivos. Este estudio de casos buscó estimar costos de cumplimiento de BPA y su variabilidad, identificar beneficios y desventajas de la certificación. Se encuestaron 26 productores exportadores de fruta fresca de la zona central de Chile (Región de O'Higgins y del Maule), 12 certificados con estándares privados de BPA y 14 no certificados, pero que cumplen con el Decreto Supremo No 594 de Chile relacionado con condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo • Al realizar un análisis de la implementación, mantenimiento y manejo de registro de BPA por hectárea, este estudio identificó, que tiende a ser mayor en productores "no certificados". El costo que marca la diferencia entre ambos grupos es la implementación: para un productor "no certificado" el costo es de $ 260.636 en promedio por hectárea, y para un productor "certificado" de $ 115.196. Sin embargo, es importante considerar que el costo de implementación entre productores "certificados" y "no certificados" tiene un amplio rango que va desde los $ 13.343 hasta los $ 760.000. • En cuanto al mantenimiento de las BPA, el costo es similar entre los productores "certificados" y "no certificados", con valores promedio cercanos a $ 44.000 por hectárea; en este ítem también se observa un amplio rango entre $ 5.556-$ 127.000. • El costo de manejo de registro de BPA promedio por hectárea en productores "certificados" es de $ 3.837 y en "no certificados" de $ 7.022. Considerando todos los rubros anteriores, se puede decir que el costo total de cumplimiento de BPA por hectárea para un productor "certificado" es de $ 166.105 variando entre $ 21.778 y $ 600.833, y para un productor "no certificado", este costo es de $ 308.095 con un rango entre $ 89.821 y $ 845.200. La diferencia entre productores está marcada principalmente por el costo de implementación, ya que en el resto de los ítems, mantenimiento y manejo de registro, el costo promedio es similar entre productor "certificado" y "no certificado". Esta variabilidad podría ser explicada por el tamaño predial; la tendencia es que a mayor superficie frutal, el costo total de cumplimiento de BPA por superficie disminuye • Frente a los beneficios y desventajas de estar certificado con BPA, los resultados mostraron que productores "certificados" y "no certificados" consideran como principal ventaja acceder a más y mejores mercados, 81,7% y 78,6%, respectivamente. Por otra parte, el 80% de los productores encuestados considera que la adopción de protocolos privados de BPA reduce el riesgo de enfermedades e intoxicaciones relacionadas con agroquímicos en trabajadores agrícolas, que el sistema de trazabilidad entrega seguridad a los consumidores, y además el manejo de registros permite un buen control de inventario en insumo y agroquímicos, siendo una herramienta útil en la administración del predio

Continuación costos	• Este estudio concluye que, en general, el costo que se asume para certificarse no es mayor, lo que este estudio avala, y, por otra parte, sí se considera que genera una rentabilidad positiva. Por tanto, la no certificación de productores estaría dada por limitantes como capacidad de gestión o barreras de financiamiento a la inversión, donde este estudio ha demostrado que existen diferencias entre "certificados" y "no certificados". • En Colombia, el interés en la implementación de las BPA se centra en los cultivos de exportación y para ello se requiere obtener un sello verde o una certificación Global Gap o Euro Gap; como garantía de acceso al mercado internacional, la inocuidad de los alimentos, así como la protección al ambiente y el trabajador; lo cual a nivel nacional no es cuantificado ni priorizado, porque no se toma en cuenta que un precio bajo en el producto final puede estar generando costos adicionales que no son internalizados, tales como la contaminación ambiental por uso de plaguicidas altamente peligrosos o prohibidos, los costos directos e indirectos asociados a la atención de una intoxicación por plaguicidas y efectos crónicos por exposición a residuos de plaguicidas presentes en los alimentos, entre otros. Por otra parte, existe una pequeña demanda de alimentos con sellos verdes a nivel nacional por segmentos de la población, con una capacidad adquisitiva mayor, en donde se sopesan los beneficios de consumir alimentos inocuos o que hayan generado un impacto negativo menor en los componentes laborales y ambientales. **Vigilancia Sanitaria, ambiental y epidemiológica** A la fecha no está disponible el informe de costos de estos tipos de vigilancia y sus impactos en la salud, auncuando se dispone de los lineamientos para realizar su gestión, a través de la resolución 518 de 2015; siendo el alcalde, el funcionario responsable del cumplimiento de las competencias asignadas, para lo cual debe realizar las acciones que establece la ley con el fin de asegurar el presupuesto para ejecutar el plan de salud pública de acuerdo con las necesidades a nivel municipal de conformidad con las directrices de la Nación y del Departamento. Para el desarrollo de estas competencias se asignan los recursos del componente de Salud Pública del Sistema General de Participaciones (SGP), los cuales serán complementados con los demás recursos que de acuerdo con la Ley se dispongan para el efecto en la subcuenta de salud pública colectiva, en la cual, según lo expuesto anteriormente, confluyen o hacen unidad de caja los recursos del Sistema General de Participaciones, de regalías, los recursos propios y los de transferencias nacionales, entre otros Minsalud (2015). En la resolución 518 se dictan las disposiciones en relación con la Gestión de la Salud Pública y se establecen directrices para la ejecución, seguimiento y evaluación del plan de Salud Pública de Intervenciones Colectivas (PIC), ambos financiados con recursos provenientes de la Subcuenta de Salud Pública Colectiva.

Fuente: Presente estudio

Tabla 68. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo por baja cobertura del aseguramiento

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión del agricultor** **Etapas de gestión inadecuada de los envases de plaguicidas**
Objetivo	Incrementar la cobertura en el Sistema General de Riesgos Profesionales a la población informal de la actividad agrícola.
Contexto social	Las acciones e intervenciones se orientan a la población agrícola informal, dado que la ausencia o el bajo nivel de cobertura en el aseguramiento de riesgos laborales restringe el acceso a las medidas de prevención y control así como a la información y conocimiento de los riesgos inherentes al manejo de los plaguicidas y sus residuos. Desde el punto de vista epidemiológico la población que está por fuera del sistema de riesgos laborales no es objeto de seguimiento de los niveles de exposición a estas sustancias peligrosas.
Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 7: Población con riesgo o presencia de cáncer Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales
Revisión documental y de literatura científica	La incidencia de intoxicaciones por plaguicidas en el país, según el tipo de afiliación a la seguridad social muestra que el 63,6% de los casos de intoxicación sucedieron en pacientes afiliados al régimen subsidiado mientras que el 25,7% ocurrieron en pacientes del régimen contributivo y el 8,4% (733 casos) en la población sin ningún tipo de afiliación al régimen de salud. Entre 2011 y 2012, se identificaron 71 personas reincidentes en los eventos de intoxicación y hasta con cuatro notificaciones; el 73% de las reincidencias tuvieron como tipo de exposición intencional suicida y el 21% se debió a exposiciones ocupacionales; solo un caso resultó en fatalidad (INS, 2013). Lo anterior permite inferir la ausencia o poca efectividad de los programas de Salud Ocupacional, puesto que no se tomaron medidas correctivas, o estas no fueron efectivas, para evitar la reincidencia de las intoxicaciones de tipo ocupacional. Según (López, 2016) "En la actualidad la información referente a la morbilidad causada por intoxicación crónica a causa de actividades asociadas al trabajo con agroquímicos en la población colombiana es muy pobre, adicionalmente no existen evidencias de programas de seguimiento y control del nivel de exposición a tóxicos como medida de prevención en la aparición de enfermedades crónicas de origen toxicológico en trabajadores del sector agrícola informal. Los pequeños agricultores son una población extremadamente vulnerable que ha sido pasada por alto en los programas nacionales de vigilancia y control de intoxicaciones ocasionadas por plaguicidas"
Acciones e Intervenciones	Favorecer la ampliación de cobertura en el Sistema General de Riesgos Profesionales (SGRP), dado que la población que labora en el sector agrícola presenta un alto grado de informalidad. Esta es una de las intervenciones colectivas contemplada en la resolución 518 de 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social.

<table>
<tr><td>Costos</td><td>Frente al costo de la implementación de esta intervención, a nivel nacional no se encuentra disponible la información que permita identificar los costos y beneficios de promover estrategias de ampliación de la cobertura del Sistema General de Riesgos Laborales a la población agrícola. Sin embargo, el costo de la afiliación de un agricultor a una Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL) depende de la clase de riesgo y el Ingreso Base de Cotización (IBC); como se indica enseguida:
Clase de riesgo en el Sistema General de Riesgos Laborales.
<table>
<tr><th>CLASE DE RIESGO</th><th>TARIFA</th><th>ACTIVIDADES</th></tr>
<tr><td>I</td><td>0.522%</td><td>Financieras, trabajos de oficina, administrativos, centros educativos, restaurantes.</td></tr>
<tr><td>II</td><td>1.044%</td><td>Algunos procesos manufactureros como fabricación de tapetes, tejidos, confecciones y flores artificiales, almacén por departamentos, algunas labores agrícolas.</td></tr>
<tr><td>III</td><td>2.436%</td><td>Algunos procesos manufactureros como la fabricación de agujas, alcoholes y artículos de cuero.</td></tr>
<tr><td>IV</td><td>4.350%</td><td>Procesos manufactureros como fabricación de aceites, cervezas, vidrios, procesos de galvanización, transportes y servicios de vigilancia privada.</td></tr>
<tr><td>V</td><td>6.960%</td><td>Areneras, manejo de asbesto, bomberos, manejo de explosivos, construcción y explotación petrolera.</td></tr>
</table>
Fuente: Positiva (2016)[51]
Por otra parte, la afiliación a las ARL cubre las prestaciones asistenciales, que son los servicios de salud a que tiene derecho un trabajador en el momento de sufrir un accidente o, detectar una enfermedad laboral, las cuales son (Mintrabajo,2014):
❖ Asistencia médica, quirúrgica, terapéutica y farmacéutica.
❖ Servicios de hospitalización.
❖ Servicio odontológico.
❖ Suministro de medicamentos.
❖ Servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento.
❖ Prótesis y órtesis, su reparación, y su reposición solo en casos de deterioro o desadaptación, cuando a criterio de rehabilitación se recomienda.
❖ Rehabilitación física y profesional.
❖ Gastos de traslado, en condiciones normales, que sean necesarios para la prestación de estos servicios.
Adicionalmente, cubre la incapacidad temporal de origen laboral, incapacidad permanente parcial y pensión de invalidez.</td></tr>
</table>

Fuente: Presente estudio

[51] Positiva (2016). *Positiva.* Recuperado el 2016, de Positiva: https://www.positiva.gov.co/arl/paginas/default.aspx

Tabla 69. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo por deficiencias en el manejo integrado de plaguicidas.

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión del agricultor**
Objetivo	Incentivar la reducción de la aplicación de plaguicidas químicos en las actividades agrícolas y mejorar su efectividad
Contexto social	Las acciones e intervenciones se enfocan en la población vinculada formalmente y, especialmente, a los trabajadores informales del agro dada su mayor vulnerabilidad social
Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 7: Población con riesgo o presencia de cáncer Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales
Revisión documental y de literatura científica	En Colombia, según las cifras del Banco Mundial, el consumo anual de plaguicidas por tonelada, aumentó 379% entre 1997 y 1998. Entre 1990 y 1996 el consumo anual fue inferior a 20.000 toneladas. Entre 1998 y 2010, dicha variable fue superior a 48.000 toneladas con un máximo de 151.686 en 2000 (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013). La misma fuente indica que el país se ubica en el cuarto lugar a nivel mundial, después de Islas Mauricio, Costa Rica y China, en la intensidad de aplicación de plaguicidas: 14,5 Toneladas de ingrediente activo por cada 1000 Hectáreas de tierra cultivable y de cultivos permanentes. En 2012 el sector de la agricultura presentó la mayor tasa de accidentalidad: 16,61 por cada 100 trabajadores, seguido de minas y canteras con 15,46 la industria manufacturera con 11,43 y la construcción con 10,43. Lo anterior permite inferir que en este sector existen peligros potenciales, aunque se desconocen los impactos en la población informal puesto que debido a esta condición carecen del aseguramiento a riesgos laborales y no objeto de vigilancia desde el campo de la salud. La informalidad del trabajador agrícola, la intensidad en el uso de plaguicidas, la falta de información y capacitación para el uso de elementos de protección personal, las actividades ilícitas, entre otros, constituyen factores sinérgicos en la magnificación de la problemática de salud pública en relación tanto con la aplicación de estas sustancias tóxicas como con la gestión de los residuos generados por la actividad.

Acciones e Intervenciones	Las etapas claves del Manejo Integrado de Plaguicidas son la prevención, el monitoreo y el control. En este sentido son útiles estrategias como las relacionadas a continuación: Prevención: La selección de las variedades que se adapten mejor localmente; utilizar la rotación de cultivos, las prácticas culturales y de riego que ayuden a manejar las plagas; mantener un hábitat adecuado para los insectos benéficos; reducir el crecimiento de malezas y enfermedades al hacer un manejo adecuado de los residuos post cosecha; y utilizar semilla tratada o hacer el tratamiento cuando sea necesario, (Dow AgroSciences) Monitoreo: Consiste en la verificación de los resultados de las prácticas de prevención utilizadas, detectando la presencia de plagas y los niveles de daño causados. Un monitoreo adecuado y oportunamente realizado es fundamental para la toma de decisiones relacionadas con el método de control que se aplicará (Dow AgroSciences). Control: Con base en los resultados obtenidos durante el monitoreo, se definirá la medida más adecuada para el control eficiente de la plaga. Se debe considerar el estadio de desarrollo del cultivo y de la plaga, así como los factores económicos, ambientales y sociales. Las medidas de control pueden ser físicas, culturales, biológicas o químicas. En caso de utilizar productos agroquímicos, hacerlo de forma responsable y segura, siguiendo las indicaciones de la etiqueta correspondiente (Dow AgroSciences). Fortalecer la implementación del Manejo Integrado de Plagas que permita disminuir el uso de plaguicidas, a través de capacitación en las etapas de prevención, monitoreo y control y hacer más efectiva su aplicación
Costos	En Colombia existe información limitada sobre análisis económicos que permitan comparar o evaluar el beneficio-costo entre los cultivos que utilizan plaguicidas y los que tienen un MIP. Es útil como ilustración, la evaluación económica para evaluar la rentabilidad de dos sistemas de producción de plátano, realizada en Costa Rica: el convencional (tecnificado) y el tradicional (bajo en insumos agrícolas), mediante la relación beneficio-costo (B/C) y los presupuestos parciales, mdiante la cual se determinó que la actividad productiva en ambos sistemas es rentable, con una relación B/C de 1,97 para el sistema tradicional y de 1,98 para el convencional. Se considera que esta relación será mayor a partir del segundo año de producción de plátano y descenderá al tercer año, cuando llegue a su fin la vida útil de la plantación, al completarse las tres generaciones de producción recomendadas Muñoz&Ruiz (2007). Se compararon los costos de producción en ambos sistemas de producción y no se encontraron diferencias entre ambos. La actividad es favorable para los productores de plátano, con cualquiera de los métodos de producción empleados. Para este cultivo y debido a su ciclo corto por tres años, se considera rentable la inversión inicial y la actividad comercial del plátano por tres generaciones consecutivas, en ambos sistemas de producción evaluados. Teniendo en cuenta lo anterior, en algunos casos la implementación del MIP no genera un costo monetario adicional al agricultor y si representa beneficios adicionales en la protección del trabajador y el ambiente.

Fuente: Presente estudio

Tabla 70. Acciones e intervenciones en salud asociadas a la gestión de envases de plaguicidas. Riesgo de intoxicaciones por vulnerabilidad social (educación).

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión del agricultor** **Etapas de gestión inadecuada de los envases de plaguicidas**
Objetivo	Reducir el riesgo a la salud de los trabajadores por la vía de la superación de

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión del agricultor** **Etapas de gestión inadecuada de los envases de plaguicidas**
	inequidades sociales relacionadas con la marginalidad
Contexto social	Las acciones e intervenciones están dirigidas a la población vinculada formalmente y a los trabajadores informales, con un mayor énfasis en esta última población puesto que por razones de marginalidad social no logran interpretar adecuadamente los riesgos que implica el manejo de sustancias tóxicas y la adecuada gestión de los envases resultantes después de la aplicación del plaguicida. En el ámbito laboral, el analfabetismo es un factor de riesgo que favorece las prácticas inadecuadas de prevención y control de los peligros a que se exponen los trabajadores y además podría generar importantes pérdidas de productividad (CEPAL, 2014) "El analfabetismo adulto, no solo afecta los conocimientos de derechos e ingresos de los trabajadores, sino también los referidos a salud e higiene para el cuidado personal y el de sus familiares, los cuales se traducirán en una nutrición y salud deficientes" (CEPAL, 2014)
Grupos de Riesgo y Eventos en salud	Con base en Regulación de Rutas Integrales de Atención en Salud (RIAS) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016) Grupo de Riesgo 7: Población con riesgo o presencia de cáncer Grupo de Riesgo 11: Población con riesgo o enfermedades y accidentes laborales
Revisión documental y de literatura científica	Según INS (2015) el 89,2 % de los casos de intoxicación por plaguicidas se presentó en grupos poblacionales con un nivel máximo educativo de básica secundaria, y se observó que entre más alto era el nivel de escolaridad, a nivel profesional y técnico, el número de intoxicaciones disminuía. Una investigación reciente realizada por (Varona, M et al., 2016) con el objetivo de caracterizar la forma en que los agricultores se exponen a los plaguicidas y se presenta la intoxicación encontró que: "Los plaguicidas son considerados el mayor peligro en el trabajo y en sus viviendas. Los trabajadores tienen precarias condiciones laborales y no están protegidos por el sistema de riesgos laborales. En la encuesta participaron 381 trabajadores de los cuales 12,9, 68 y 5,5 % tuvieron intoxicaciones leves, moderadas y severas, respectivamente. Los casos severos tenían menores niveles de escolaridad, menor nivel de afiliación al régimen contributivo del sistema de seguridad social y un mayor número tenía enfermedad cardiovascular, diabetes, herpes u otras infecciones virales"
Acciones e Intervenciones	Algunas de las acciones e intervenciones que se sugieren para el cumplimiento del objetivo de la educación en la prevención y control de los riesgos de intoxicación relacionados con la vulnerabilidad social de la población informal del sector agrícola, son: - Fortalecer los contenidos educativos para productores agrícolas y en la formación de formadores, en los cursos que hacen parte del programa CuidAgro de la Cámara de procultivos de la ANDI, incluyendo material sobre la gestión adecuada de los envases de plaguicidas y los efectos en salud y ambiente, por prácticas inadecuadas. - Construir las RIAS para población con riesgo o presencia de enfermedades y accidentes relacionados con el medio ambiente y RIAS para población con riesgo o presencia de enfermedad y accidentes laborales. Y establecer dentro de estas RIAS las acciones que permitan disminuir la afectación en salud por exposición a sustancias químicas en el ciclo de vida del

Tipo de intervención **Etapa de la gestión**	**(x) Prevención (x) Mitigación** **Etapas de gestión del agricultor** **Etapas de gestión inadecuada de los envases de plaguicidas**
	plaguicida y principalmente en las etapas de gestión del envase. - Implementar la estrategia SARAR[52] plaguicidas en los municipios priorizados en el marco de las intervenciones colectivas del sector salud, en donde se incluyan contenidos sobre los efectos en salud por gestión inadecuada de plaguicidas. - Realizar capacitaciones conjuntas del sector agrícola, ambiente, y salud sobre la gestión de envases de plaguicidas - Fortalecer los conocimientos de los técnicos ambientales de las Entidades Territoriales de salud sobre uso y manejo de plaguicidas y gestión de envases de plaguicidas.
Costos	La Organización Mundial de la Salud reconoce que los datos disponibles en relación con el impacto de los plaguicidas en la salud mundial son muy limitados pero estima que las muertes por envenenamiento, es decir, suicidio, fueron 186.000 y 4.420.000 años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) en 2002. En Colombia, de acuerdo con Chaparro,P&Castañeda,C (2015), entre 1998 y 2011, se registraron 4.835 muertes relacionadas con plaguicidas, desde la intoxicación accidental hasta la autoinfligida, que corresponden a una tasa de 2.38 muertes por cada 100.000 habitantes. Las siguientes referencias ofrecen cifras sobre las implicaciones económicas de la intoxicación por plaguicidas: • Lopes,W&Porto,M (2012) estimaron las externalidades asociadas a intoxicaciones agudas por el uso de agrotóxicos en Paraná (Brasil), según los datos de las zafras de 1998 y 1999, mediante la aplicación de un modelo multinivel que permitió calcular la probabilidad de la ocurrencia de la intoxicación aguda. Se concluye que los costos asociados a la intoxicación aguda por agrotóxicos en Paraná son del orden de US$149 millones y que por cada dólar que se invierte en su compra se generan US$1,28 en costos sociales y de salud. En los Estados Unidos esta relación es de US$2 en costos externos por cada dólar invertido en la compra de agrotóxicos (Pimentel,D 1995). El costo promedio el tratamiento de la intoxicación aguda con agrotóxicos podría variar, en Paraná, entre US$260,34 y US$1.098,41 • Un estudio realizado por Díaz, G (2012), en el Hospital Universitario de Neiva, para evaluar los costos directos de la intoxicación aguda por plaguicidas concluyó que el costo promedio diario por paciente, para el año comprendido entre septiembre de 2010 y el mismo mes de 2011, fue de US$840.17. Estos costos incluyen la estancia hospitalaria , que en promedio es de 2.67 días, los servicios de laboratorio y radiología, los medicamentos, los insumos intra-hospitalarios y los honorarios profesionales. En el período citado se evaluaron 123 pacientes, de los cuales el 80% requirió hospitalización y la mortalidad fue del 4.1%. El costo total de la atención de las intoxicaciones atendidas en este hospital fue de US$275.920 (Tasa de cambio: 1777.27 $col/dólar)

Fuente: Presente estudio

[52] SARAR: Es una metodología participativa de educación y capacitación no-formal de adultos. Es un enfoque orientado al desarrollo humano que permite a individuos y grupos de diversos contextos y edades: analizar su situación, solucionar problemas, aprovechar oportunidades y planificar creativamente – asumiendo su pleno potencial frente a los retos de la vida. http://www.sarar-t.org/index.php/metodologia-sarar

5. ASPECTOS PRELIMINARES PARA EL DISEÑO, PROCEDIMIENTOS Y METODOLOGÍAS DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PRIORIZADOS

Existen numerosas opciones de instrumentos económicos que contribuyen a la adecuada gestión de residuos sólidos, entre las opciones se incluyen: diferentes tipos de gravámenes, contribuciones, participaciones, incentivos, compensaciones e instrumentos de mercado. La naturaleza de estos instrumentos económicos ambientales es diversa, sin embargo todos son mecanismos de regulación ambiental que buscan incidir directa o indirectamente los costos y/o los beneficios que perciben los agentes económicos (familias, empresas, personas naturales) por el uso o explotación de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas. En general, los instrumentos económicos proporcionan incentivos para que cada agente busque la manera costo-efectiva de controlar sus emisiones o de uso de un recurso natural, de acuerdo con su estructura de costos y en el marco normativo ambiental vigente, bien sea incorporando prácticas y tecnologías limpias, y/o ejerciendo control sobre sus efluentes o emisiones. Otros tributos tienen un carácter de tipo compensatorio por afectaciones o deterioro generado al medio natural, así como instrumento financiero que se enfoca en el recaudo de recursos que son orientados a inversiones ambientales.

Estos instrumentos siempre deben estar acompañados de los denominados instrumentos de comando y control, que se basan en el establecimiento de normas o estándares de calidad que los agentes deben cumplir (CEPAL, 2015). Lo anterior permite determinar que los instrumentos económicos sean mecanismos efectivos para corregir las fallas de los mercados e internalizar dichas falencias a través de la identificación de costos los costos ambientales y en salud generados por la deficiente gestión de los residuos.

En el contexto nacional, la política ambiental colombiana incorpora un paquete de medidas regulatorias de carácter normativo, económico, de planificación y educación, entre otros, para alcanzar sus objetivos y metas ambientales. En este sentido tanto los instrumentos de Comando y Control como los instrumentos económicos y financieros han cobrado cada vez más relevancia para enfrentar los problemas ambientales, en la medida que permiten enviar señales asociadas a las externalidades negativas (contaminación o sobreexplotación de un recursos natural) motivando o incentivando cambios en el comportamiento de los agentes económicos causantes del deterioro ambiental y adicionalmente se constituyen en fuentes de recursos para la ejecución de las inversiones ambientales.

En los últimos años Colombia ha venido implementando la política de “crecimiento verde”, esta es una política de corte transversal que incorpora acciones e incentivos para lograr cambios en los patrones de producción y de consumo de la población, adicionalmente promueve esfuerzos para incorporar tecnologías y procesos productivos ambientalmente amigables. La estrategia de crecimiento verde contempla dentro de sus ejes estratégicos la internalización de externalidades ambientales a través de la implementación de instrumentos de gestión ambiental, fortaleciendo así la aplicación de instrumentos de comando y control, instrumentos económicos y financieros y estrategias complementarias de sostenibilidad sectorial. Con esta estrategia se espera que las instituciones del Estado y los diferentes sectores productivos cumplan de manera más eficaz sus responsabilidades

ambientales e implementen las acciones necesarias para la protección del Medio Ambiente de manera preventiva y correctiva (DNP, 2015).

La aplicación de estos instrumentos regulatorios se fundamenta en cuatro principios generales (CEPAL, 2015):

- El principio de "el que contamina paga" adoptado desde 1972 por la Organización para la Cooperación y Desarrollo económico (OCDE), con la aplicación de este principio se reconoce que la contaminación ambiental y los daños ambientales, así como los impactos a la salud de la población, tienen costos, que normalmente, en la práctica, son asumidos por los afectados. Por lo tanto establece que quien provoca la contaminación o el deterioro debe asumir o "internalizar" los costos sociales y ambientales y compensar por sus impactos

- El principio de eficiencia por el cual se establece que las medidas que adopten las autoridades para enfrentar el deterioro ambiental han de ser las más efectivas al menor costo posible, privilegiando aquellos instrumentos que permitan una mejor asignación de recursos.

- El principio de gradualidad que reconoce que los agentes necesitan tiempo para implementar las medidas y que ciertos cambios no se pueden dar de manera inmediata sin afectar la base productiva y que en algunos caos los sectores requieren el apoyo del Estado para lograr las metas económicas a la par que alcanzan los objetivos de protección ambiental.

- Principio de realismo que establece que los objetivos deben ser alcanzables considerando la magnitud de los problemas ambientales existentes y los recursos y medios con que se cuenta para abordarlos. Los problemas ambientales que se han venido generando durante años, requieren tiempo para observar resultados.

Colombia, al igual que otros países de América Latina, ha basado su política ambiental principalmente en instrumentos de Comando y Control, centrados en el cumplimiento de estándares tecnológicos y de desempeño que generalmente se establecen con base en criterios relacionados con la salud humana y de otras especies de flora y fauna. En este grupo se incluyen normas de vertimiento, estándares y niveles máximos de contaminación permitida, restricciones sobre el uso de la tierra, permisos, concesiones, restricciones sobre el manejo de residuos sólidos peligrosos y regulaciones sobre obras de infraestructura, entre otros. Su objetivo es incentivar el desarrollo de planes de prevención y descontaminación, así como fortalecer el desarrollo de planes de manejo.

Las entidades reguladoras establecen que las normas deben existir siempre a la par con otros instrumentos, especialmente cuando se trata de controlar contaminantes tóxicos alrededor de los cuales existe alto grado de incertidumbre sobre los daños reales o potenciales que pueden ocasionar a la salud humana y a los ecosistemas. Adicionalmente, en general, las multas y sanciones se constituyen en incentivos fuertes para acogerse al cumplimiento.

Por su parte, los instrumentos económicos y financieros son medidas económicas o fiscales utilizadas para incentivar cambios en el comportamiento ambiental de los agentes económicos, mediante la alteración de los costos o beneficios que estos perciben por la explotación o uso de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas. Proporcionan incentivos para que cada agente económico

busque la manera costo-efectiva de controlar sus emisiones o de explotar un recurso natural, bien sea incorporando tecnologías limpias o modificando sus procesos productivos (Pearce and Turner, 1995).

Tienen la ventaja que contribuyen a disminuir la degradación ambiental minimizando los costos y adicionalmente promueven el uso de tecnologías limpias, más eficientes en el uso de los recursos naturales. La OCDE propone el uso de instrumentos económicos que actúan a través de las fuerzas del mercado tales como: los sistemas de permisos de contaminación transables, mercados del agua o pagos por servicios ambientales, argumentando que este tipo de mecanismos permiten internalizar en el momento mismo del acto de producción o consumo (OCDE, 2011).

Al evaluar los problemas relacionados con la gestión de residuos sólidos, en Colombia se observa que existen pocos incentivos económicos, normativos y regulatorios dirigidos a minimizar la generación de residuos sólidos y aumentar los niveles de aprovechamiento y tratamiento de los mismos, lo cual hace insostenible el modelo lineal de manejo de los residuos. La ausencia de este tipo de incentivos, así como falta de aplicación y control de los instrumentos normativos han llevado a que se incrementen los problemas ambientales y en la salud humana (DNP, 2016).

Frente a esta necesidad, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Salud y Protección Social, como apoyo al Gobierno Nacional en su proceso de adhesión a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, y buscando dar cumplimiento a las recomendaciones del Consejo sobre la gestión ambientalmente racional de los residuos - C (2007)97 contrata el presente estudio dirigido a realizar un diagnóstico y evaluación de la internalización de los costos ambientales y en salud relacionada con las actividades que se desarrollan en las instalaciones donde se gestionan los residuos. En el marco de este estudio se realizó un diagnóstico general sobre el estado actual de la internalización de costos ambientales y a la salud en Colombia y a partir de criterios ambientales y a la salud, se establecieron tres corrientes prioritarias de residuos, para los cuales se realizaron diagnósticos específicos y detallados, las tres corrientes seleccionadas fueron: llantas usadas, envases de plaguicidas y residuos de envases y empaques de bebidas. Con base en el análisis y en la identificación y evaluación de los impactos de este tipo de residuos en el ambiente y la salud humana, se formularon tres instrumentos orientados a la internalización de los costos ambientales y a la salud cuyo desarrollo y diseño detallado se presenta a continuación.

En los siguientes tres capítulos se plantearán los aspectos conceptuales, procedimentales, legales y normativos requeridos para el diseño e implementación de los tres instrumentos económicos y de gestión que fueron priorizados para mejorar la eficiencia en los sistemas de las corrientes de residuos objeto de estudio. En el diseño se desarrolla el sistema y método establecido en la Ley 99 de 1993 que incluye la identificación del hecho generador, los sujetos pasivos y activos, la estimación de las tarifas y la descripción de la operatividad del instrumento; seguidamente, los aspectos conceptuales incluyen la estimación de los costos y beneficios de su aplicación, así como la descripción de la ruta crítica para su adecuada implementación. Específicamente en el caso de los residuos derivados de los empaque de plaguicidas el aspecto determinante fue la identificación de un procedimiento que permitiera armonizar los instrumentos de comando y control existentes.utr7

6. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS USADAS: INCENTIVO AL CONSUMO DE GRÁNULO DE CAUCHO RECICLADO

A partir de los análisis y diagnósticos realizados para la corriente de llantas usadas en el presente estudio, los cuales partieron de: evaluar los principales problemas de la gestión incorporando el enfoque de ciclo de vida; identificar y evaluar los principales impactos ambientales y riesgos a la salud que se generan por las malas prácticas en las diferentes etapas de gestión; identificar las medidas de manejo disponibles en el país para prevenir o mitigar los impactos ambientales y riesgos a la salud identificados; y, a través de la identificación de las alternativas de instrumentos económicos que brindan las experiencias internacionales y las referencias bibliográficas, su selección, priorización y validación por actores de las corrientes, se llega al punto de realizar la caracterización y el diseño de los instrumentos seleccionados para la corriente de llantas, los cuales buscan atender, de manera oportuna y de acuerdo al contexto actual, las recomendaciones de la OCDE frente a la implementación de instrumentos basados en mercados como apoyo y complemento a la gestión.

A continuación se desarrollan los aspectos concernientes a los procedimientos y metodologías utilizadas para el diseño del instrumento priorizado en la corrientes de llantas usadas.

6.1. Aspectos generales del instrumento económico de Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llantas usadas.

Dentro del ciclo de vida de las llantas usadas se identificaron una serie de problemas en la gestión del residuo. El principal de ellos es la poca demanda de productos elaborados a partir del caucho de las llantas usadas, como podría ser el granulo de caucho. Como solución a la problemática se prioriza un incentivo sostenible, como la alternativa que permite contribuir con la mejora en la gestión del residuo y la solución a la debilidad en la demanda del residuo transformado. El propósito del mismo es dinamizar la demanda de granulo de caucho y de esta forma asegurar la correcta gestión ambiental, mejorar la información, fortalecer la institucionalidad e infraestructura necesaria para disponer de la mejor manera el residuo y prevenir problemas en salud.

A partir del flujo del ciclo de vida del producto del llanta usada, presentado a lo largo del estudio, con los problemas y las experiencias internacionales revisadas, el resultado de la calificación de los criterios de priorización, y los resultados de los ejercicios de socialización con grupos de interés, se prioriza el incentivo de productos fabricados con granulo de caucho reciclado de llantas usadas, como la alternativa que permitirá contribuir con la mejora en la gestión del residuo y la solución a los puntos críticos identificados. El propósito del mismo es dinamizar la demanda de granulo de caucho y de esta forma asegurar la correcta gestión ambiental, mejorar la información, fortalecer la institucionalidad e infraestructura necesaria para disponer de la mejor manera el residuo.

El incentivo se define como un mecanismo económico que busca afectar el comportamiento de los actores económicos a un costo fiscal limitado, para el caso, el costo es nulo. Entre los objetivos

habituales de este tipo de incentivo, y que aplican para la gestión de llantas se persigue el aumento de la inversión, la generación de empleo, el cuidado del medio ambiente, la transferencia de tecnología, la diversificación de la estructura económica y la formación de capital humano. Es importante que los objetivos sean explícitos de manera tal que se pueda medir su efectividad en términos de costos y beneficios para el resto de la sociedad, ello permite la internalización de los impactos en el ambiente y en la salud, causados por la mala disposición del residuo.

Al ser ésta una estratégica de gestión, compuesta por dos instrumentos económicos que actúan sinérgicamente, se logra desentramar la crisis ambiental por cuenta de la acumulación de llantas usadas y lograr que sean los consumidores de llantas nuevas quienes, dentro de su bienestar, no están internalizando la responsabilidad de los impactos ambientales y riesgos a la salud que ocasionan los residuos que generan. Se trata entonces de realizar acciones sobre dos mercados con características diferentes (llantas nuevas y gránulo de caucho reciclado) pero asociados por el ciclo de vida de materiales y por la responsabilidad de fomentar la producción y el consumo sostenible en ambos lados.

Para dinamizar la demanda de granulo de caucho se propone un incentivo que actúa como una exclusión al Impuesto de Valor Agregado-IVA que permite una significativa reducción en el valor total por la compra de la materia prima o de productos fabricados con esta. Así mismo, y en atención a las recomendaciones de política económica realizadas por la OCDE se plantea el impuesto al consumo de llantas nuevas, cuya destinación es prioritariamente la sostenibilidad del incentivo

Se propone el incentivo alineado con el impuesto, toda vez que permite solucionar el mayor punto crítico que se presentan en las fases de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte y almacenamiento, según el flujo presentado en la *Figura 3*. Así mismo, permite vincular al generador en la gestión del residuo haciéndole participe en la financiación de las medidas que permitan la mejora en la gestión y lo hace corresponsable en la solución del problema que genera la mala disposición del residuo.

6.1.1. Objetivos del instrumento económico

- **Objetivo general del instrumento:**

El objetivo general que persiguen los instrumentos económicos formulados para la corriente de llantas usadas es dinamizar los canales de demanda de granulo de caucho de llanta usada, con la finalidad de aumentar los flujos del material que permitan optimizar el cierre del ciclo de este bien de consumo, mejorar los niveles de gestión y prevenir los costos ambientales y sanitarios generados por la acumulación del residuo

- **Objetivos específicos del instrumento:**

➢ Incentivar a los consumidores intermedios y finales de granulo de caucho a demandar mayores cantidades del sustituto reciclado de este material, proveniente de llantas usadas, a través del subsidio en el impuesto sobre el valor agregado – IVA.

- Internalizar los costos ambientales y sanitarios que genera la acumulación de llantas usadas a través del cobro de un impuesto al consumo de llantas nuevas, con el fin de financiar el incentivo al consumo de granulo de caucho reciclado de llantas usadas.

- Optimizar los procesos de gestión de las llantas usadas en cada una de sus etapas, a través de la promoción de la demanda de gránulo de caucho reciclado, y la posibilidad de generar algún valor económico al residuo.

- Fomentar las iniciativas de ID+i en el diseño de nuevas aplicaciones y productos elaborados a partir de gránulo de caucho reciclado, así como la investigación e innovación en tecnologías que permitan mejorar las etapas de la gestión, facilitar el reciclado y dar mayor valor agregado a los productos.

- Generar mayor sensibilidad y conciencia ambiental en los consumidores de llantas nuevas para que optimicen la vida útil de estas, utilicen los mecanismos de gestión oficial del residuo y promuevan el consumo de bienes elaborados con materiales reciclados.

- Disminuir los impactos ambientales y los riesgos a la salud que ocasiona la inadecuada gestión de las llantas usadas, en especial por el almacenamiento clandestino de estas y las erradas prácticas de disposición final.

6.1.2. Descripción de la estructura del instrumento en llantas y esquema de funcionamiento.

Para dinamizar la demanda de granulo de caucho se propone un incentivo que consiste en dar una exclusión sobre el Impuesto de Valor Agregado-IVA al gránulo de caucho obtenido a partir de las llantas usadas y a productos realizados con este material. Con este incentivo se prevé la reducción del precio total de la materia prima o de productos fabricados con la misma, por consiguiente, se logra el objetivo de impulsar la demanda del gránulo de caucho y dinamizar el flujo de las llantas usadas en todo el ciclo de gestión. Así mismo y en atención a las recomendaciones de política económica, realizadas por la OCDE, sobre la necesidad del incremento en la tributación ambiental para el país, se plantea un impuesto al consumo de llantas nuevas armonizado con el incentivo, garantizando su sostenibilidad futura.

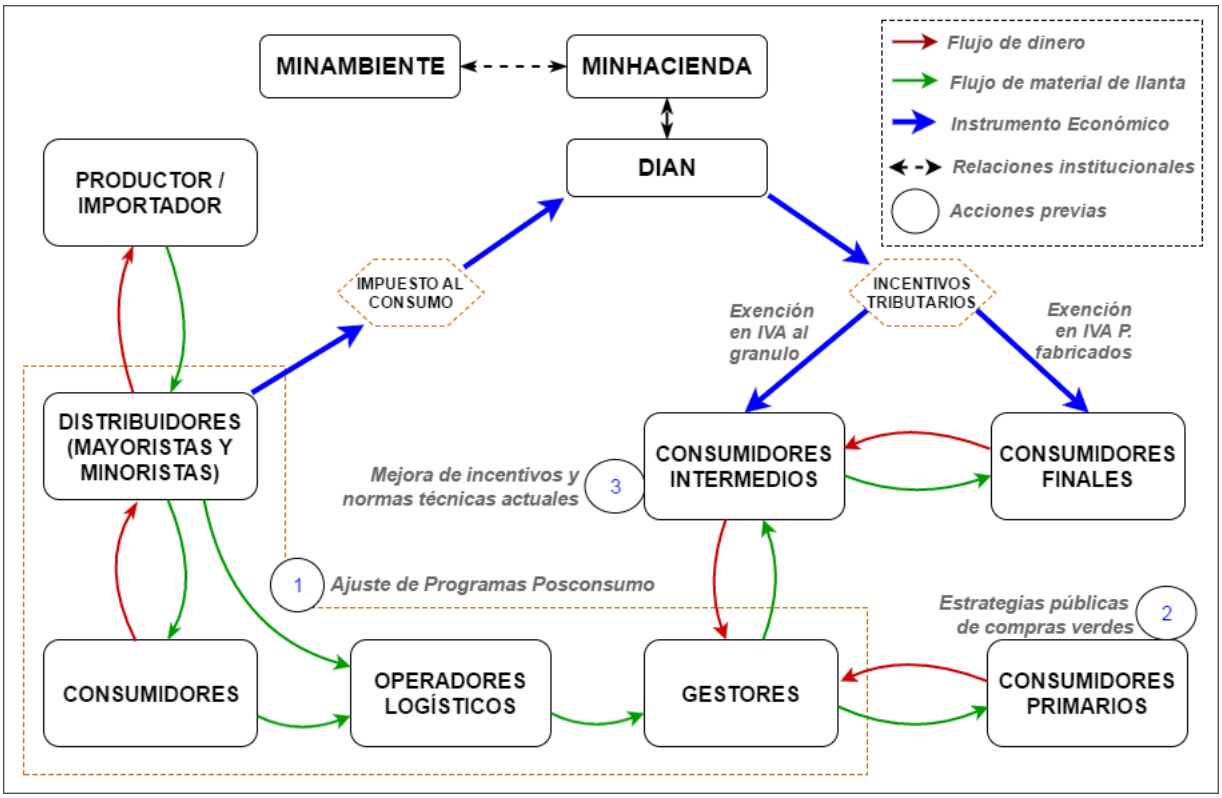
El incentivo consiste en una exención total del IVA al gránulo de caucho y a productos finales fabricados totales con este material. El mercado en el que se implementa el IE tiene tres tipos de consumidores. El primero, son los *consumidores primarios* que demandan el material para utilizarlo en su actividad sin transformarlo, por ejemplo, las canchas con césped sintético o los hornos de la industria cementera. El segundo, son los son los *consumidores intermedios,* los cuales utilizan el gránulo como materia prima para fabricar otros productos, tales como, fabricantes de pisos o de suelas de zapatos. Por último, se encuentran los *consumidores finales,* que demandan los bienes finales producidos con el material reciclado en diferentes proporciones.

A partir de la identificación de los consumidores, se establece que estos son sujetos no exentos del IVA, por lo tanto, el incentivo impulsa la demanda al disminuir el precio de la materia prima. Para la

implementación del incentivo, se identificaron diferentes actores que intervienen en el instrumento con categorías tributarias diferentes. Los primeros, los beneficiarios del incentivo (consumidores primarios, consumidores intermedios y consumidores finales); y los segundos, quienes asumen el pago del impuesto por el consumo de llantas nuevas (consumidores finales).

El mecanismo de funcionamiento del impuesto, que se cobrará al consumidor final cuando se realiza la compra de la llanta nueva, es a través de los distribuidores mayoristas y minoristas de llantas, quienes, a través del esquema actual de tributación, trasladarán trimestralmente los recursos a la Dirección De Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), quien en última instancia transferirá los recursos obtenidos por este concepto al presupuesto general de la nación, con el objetivo de financiar el subsidio en el mercado de gránulo de caucho reciclado. Este esquema de recaudo permite realizar el cobro de forma simplificada y disminuye la probabilidad de evasión. La *Figura 22* presenta el esquema de funcionamiento de los instrumentos económicos diseñados para la corriente de llantas usadas.

Figura 22. Estructura y esquema de funcionamiento de los instrumentos económicos (subsidio e impuesto) para la gestión de llantas usadas.



Fuente: Presente estudio

Entre tanto, el incentivo permite la internalización de los costos ambientales al dinamizar el mercado de gránulo de caucho, generándose un mayor incentivo al aprovechamiento. Además, se prevé que las empresas, motivadas por la competencia y el ánimo de lucro, invertirán recursos en investigación y desarrollo de nuevos productos obtenidos a partir del gránulo de caucho.

El componente de sostenibilidad del incentivo se garantiza a través de un impuesto que se cobra al consumidor final cuando éste realiza la compra de llantas nuevas por medio del distribuidor, quien a su vez hará el traslado a la Dirección De Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), tal como se muestra en la *Figura 22*. Este esquema de recaudo permite realizar el cobro de forma simplificada, tal como sucede con el IVA.

El responsable de pagar el impuesto es el comprador de la llanta nueva, incluyendo las de motocicletas, quien paga a través de la factura un valor fijo por cada llanta, por solo un momento al adquirirla. El comercializador recolecta y declara el impuesto de forma bimestral. El monto recaudado es recibido por el gobierno nacional, quien destinará los recursos de manera preferente a financiar el incentivo al consumo de gránulo de caucho.

El incentivo al consumo de gránulo de caucho debe ser complementado con normas técnicas y de regulación, que motiven el uso de gránulo. En los análisis elaborados se identifican tres (3) acciones complementarias a la implementación del instrumento de incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado, complementos que fundamentalmente consisten en la revisión, ajuste y mejoras normativas para darle mayor soporte y apoyo al sector de la gestión y aprovechamiento del caucho reciclado. A continuación se describen las tres acciones complementarias:

i. *Ajuste de los programas posconsumo*. Si bien la función de los programas posconsumo es garantizar la gestión de las llantas usadas y las metas de recolección por parte de los operadores logísticos (productores e importadores) se han venido cumpliendo, es necesario realizar ajustes a la norma que permitan garantizar acciones tendientes a la integralidad de la gestión del residuo; esto significa trazar metas cuantitativas y cualitativas a otros aspectos como la promoción y difusión de los programas, la capacitación a consumidores de llantas frente al uso adecuado y posibilidades de reencauche, optimización de sistemas de información y trazabilidad de las llantas, promoción de metas cuantitativas de aprovechamiento de llantas en industrias demandantes de material, entre otras medidas.

ii. *Estrategias públicas de compras verdes*. Actualmente la regulación no incentiva la utilización de materiales creados a partir del gránulo de caucho, razón por la que se recomienda ampliar el caso bogotano al orden nacional y crear herramientas legales para incrementar la demanda de llantas reencauchadas. En tal sentido, son las administraciones regionales y locales las encargadas de dar ejemplo con las ordenanzas que promuevan el consumo de materiales reciclados y garanticen el reencauche de los vehículos oficiales, por ejemplo, acciones encaminadas a “premiar” a los empresarios por el uso de este residuo (gránulo de caucho reciclado) en las licitaciones públicas.

iii. *Mejora en los incentivos y normas técnicas actuales*. Como complemento a los resultados que se pretenden lograr con el incentivo al consumo de granulo de caucho reciclado, se requiere la revisión de los demás incentivos tributarios a los industriales que importen o adquieran maquinaria para la transformación de residuos, esto es el artículo 428 que excluye de impuesto la importación de maquinaria o equipos siempre y cuando, estos no se produzcan en el país, con el fin de optimizar los procesos y promocionar su aplicación. Así mismo, es indispensable avanzar en normas técnicas de utilización de materiales derivados de llantas usadas en

diferentes aplicaciones de construcción, con el fin de garantizar a los consumidores el respaldo normativo en el uso de este tipo de materiales.

Conociendo algunas de las medidas que complementarían el IE planteado para la gestión de llantas, a continuación, en *Figura 23*, se detallan aspectos que caracterizan los instrumentos económicos en la corriente de llantas usadas:

Figura 23. Esquema general del incentivo al consumo de gránulo de caucho

Nombre del instrumento

- Incentivo para el consumo de gránulo de caucho de llanta usada reciclada

Propósito

- Dinamizar la demanda de granulo de caucho se propone el incentivo que actúa como una exención sobre el Impuesto de Valor Agregado-IVA que incide en la reducción del precio total por la compra de la materia prima o de productos fabricados con este.

Contexto ambiental

- El contexto ambiental que afecta el instrumento económico es el manejo y gestión de residuos sólidos.

•Cobertura del instrumento

- La cobertura del instrumento es a nivel nacional.

•Autoridad responsable de su implementación

- La autoridad responsable de la implementación y evaluación es el MADS.

•Autoridad responsable de la administración general

- Las autoridades encargadas de administrar son el MADS y el ministerio de hacienda y crédito público (Minhacienda)

•Beneficiario del incentivo

- Los beneficiarios del incentivo son los consumidores primarios e intermedios de gránulo de caucho, así como los consumidores finales de productos fabricados en su totalidad con este material.

•Responsabilidad de pago

- Comprador de llantas nuevas, incluyendo las de moto.

•Responsable de recolectar y declarar

- El encargado de recolectar y declarar el impuesto es el proveedor minorista de llantas

•Receptor del impuesto

- El monto del recaudo es recibido por el gobierno nacional

•Detalles de forma de pago

- El recaudo del impuesto está a cargo de la DIAN y la frecuencia de recaudo es bimestral.

•Asignación

- Los montos recaudados por concepto de este impuesto son asignados preferentemente para la financiación del incentivo al consumo de gránulo de caucho.

Fuente: Presente estudio

6.1.3. Objetivos ambientales y sanitarios de los Instrumentos Económicos de la corriente de llantas usadas.

De acuerdo a los análisis de problemáticas en la gestión y ciclo de vida de las llantas en Colombia, la crisis ambiental y sanitaria que se vive en el país por cuenta de la errada disposición de estos residuos en las calles, sitios públicos, ríos y, en general, abandonadas, tiene como principal razón el cuello de botella de no poder cerrarse el ciclo de reciclaje de este tipo de material. La imposibilidad de flujo de los materiales y la ausencia de valor de cambio de las llantas usadas imposibilitan la adecuada gestión y por ende la solución de los problemas ambientales y sanitarios que se derivan. Sin embargo, como se ha mencionado en diferentes apartes del estudio, identificar las repercusiones de la implementación de instrumentos económicos en los indicadores de calidad ambiental o en los indicadores de salud resulta imposible dadas las dificultades en el funcionamiento de los sistemas de información actuales y especialmente en el enlace entre los sistemas de información de la gestión del residuo y los sistemas de información ambiental y sanitaria.

Así mismo, una de las dificultades que presenta la implementación de instrumentos económicos es la imposibilidad de predecir el efecto de estos en la calidad ambiental ya que los que contaminan pueden escoger sus propias decisiones de acuerdo a las preferencias en los mercados (Bernstein, 1995). En tal sentido, las relaciones que se hacen entre la solución o mejora de aspectos de la gestión y los resultados en términos ambiental es o sanitarios son de tipo descriptivo y cualitativo, debido a la dificultad de interrelacionar estos aspectos. Ejemplo de esta situación en llantas es que, aunque se pueda determinar que se disminuirán las cantidades totales de llantas dispuestas en lugares públicos del país, no se podría saber con exactitud en qué proporción podrá disminuir los casos de enfermedades tropicales asociadas al desarrollo biológico de los mosquitos que las generan.

A continuación se describen los objetivos ambientales y sanitarios que se buscan con la implementación del instrumento económico planteado en llantas, el cual busca, a través del subsidio a la compra del gránulo reciclado de caucho, dinamizar la demanda de este y a su vez jalonar los flujos de llantas usadas hacia ese mercado, con los que se espera que las llantas usadas mal dispuestas adquieran valor de cambio y se disminuya la cantidad de estás dispuestas en lugares públicos y almacenadas de manera inadecuada.

- **Objetivos ambientales y sanitarios:**

Las metas ambientales y sanitarias de los instrumentos de gestión funcionan como una cadena de prerrequisitos para prevenir la presencia de riesgos sanitarios por la presencia de impactos ambientales. En general, la efectividad y buenas prácticas en los procesos de gestión pueden entenderse como acciones de tipo preventivo en lo ambiental y lo sanitario, razón por la que a continuación se expone el alcance de cada objetivo del instrumento:

- Aumentar el uso de granulo de caucho reciclado en industrias fabricantes de bienes de consumo con sustitutos cercados a esta materia prima.

- *Reducción en la saturación de objetos visuales*: Mediante el jalonamiento de las llantas usadas hacia los mercados del gránulo de caucho reciclado se previene la acumulación de llantas en diferentes espacios, tanto urbanos como rurales, con lo que se disminuye la contaminación visual. Siendo frecuente su abandono en vías públicas, parques, potreros, postes de alumbrado, separadores de vías y en las cercanías de los montallantas y servitecas, entre otros.

- *Disminución de número de llantas expuestas*: De igual manera al disminuirse la presencia de llantas en lugares públicos, tanto urbanos como rurales, se reviene la exposición de llantas a las condiciones meteorológicas que las vuelven foco de mosquitos que generan enfermedades. De esta forma se reduce el riesgo a la salud de la población expuesta a vectores en zonas de trópico bajo, como por incidencia del Dengue en focos endémicos principales o de enfermedades como Chikunguña o Zika.

- *Prevención en la generación de lixiviados*: se presentan por la acumulación de agua en el interior de las llantas, que con el tiempo interactúa con el material generando residuos líquidos que se pueden infiltrar en el suelo. Se pueden presentar en las etapas de almacenamiento temporal, recolección, almacenamiento y disposición final. También se incluyen como lixiviados los residuos líquidos, que se presentan cuando las llantas son utilizadas para la construcción de arrecifes artificiales, o cuando por prácticas inadecuadas terminan dispuestas en ecosistemas marinos

➢ Aumento en la tasa de gestión de llantas usadas para la elaboración de granulo de caucho y materiales anexos versus la disminución en la tasa de llantas utilizadas para el coprocesamiento e incineración como material energético.

- *Disminución en las emisiones por combustión*: derivadas de la quema del residuo, ya sea para su aprovechamiento energético o como método de tratamiento o disposición final; y por el uso de combustibles fósiles en el transporte. También se contempló para este aspecto la ocurrencia de situaciones anormales en la gestión, como por ejemplo los incendios en los lugares de almacenamiento temporal, recolección (montallantas, servitecas, etc.) y de almacenamiento permanente (bodegas y lotes)

- *Disminución en los olores ofensivos*: relacionado con los procesos de quema del residuo, en su aprovechamiento energético bajo condiciones no controladas (por ejemplo en hornos paneleros o en prácticas de reparcheo informal), así como también por la acumulación de agua en su interior, que genera olores desagradables, los cuales se incrementan en la medida en que se acumula el residuo.

- *Reducción en generación de enfermedades carcinogénicas*: Al reducir el número de llantas usadas que son dispuestas en lugares de incineración controlada o no controlada, se previenen en general los riesgos a la salud de la población ocupacionalmente expuesta, principalmente en casos de cáncer por sustancias y elementos químicos en la industria del caucho, que causan leucemia, linfoma y

cánceres de vejiga urinaria, pulmón y estómago, entendiendo que la exposición ocupacional en la industria del caucho es carcinogénica para humanos Grupo 1.

- Generar mayor conciencia ciudadana en el adecuado uso de las llantas nuevas, alargando su vida útil, y promoviendo la devolución de las llantas usadas a los programas de posconsumo.

  - *Reducción en la saturación de objetos visuales*: Los mecanismos de ajuste a los programas posconsumo que permitan alcanzar otras metas que garanticen la integralidad en la gestión como la cobertura en la difusión y promoción de las adecuadas prácticas de gestión, así como la promoción de reencauche, podrán prevenir la acumulación de llantas en diferentes espacios, tanto urbanos como rurales, con lo que se disminuye la contaminación visual.

  - *Disminución de número de llantas expuestas*: De igual manera al disminuirse la presencia de llantas en lugares públicos, tanto urbanos como rurales, se reviene la exposición de llantas a las condiciones meteorológicas que las vuelven foco de mosquitos que generan enfermedades.

  - *Prevención en la generación de lixiviados*: se presentan por la acumulación de agua en el interior de las llantas, que con el tiempo interactúa con el material generando residuos líquidos que se pueden infiltrar en el suelo. Se pueden presentar en las etapas de almacenamiento temporal, recolección, almacenamiento y disposición final. También se incluyen como lixiviados los residuos líquidos, que se presentan cuando las llantas son utilizadas para la construcción de arrecifes artificiales, o cuando por prácticas inadecuadas terminan dispuestas en ecosistemas marinos

- Generar responsabilidad compartida en los productores e importadores de llantas nuevas, así como en los consumidores de estas, frente a la necesidad de cerrar el ciclo de los materiales de llantas usadas, acción que si bien no está en las etapas de gestión, es responsabilidad de este mercado.

  - Al ser una medida objetivo preventivo, se logrará disminuir todas los impactos ambientales asociados a la inadecuada gestión de las llantas usadas.

- Generar acciones de política pública frente a la dinamización de las compras verdes de las administraciones gubernamentales, tales como la inclusión de granulo de caucho en obras públicas o el reencauche de llantas de carros oficiales.

- **Internalización de los costos ambientales y sanitarios.**

Mediante la implementación de los instrumentos económicos propuestos para la corriente de llantas usadas se promueve la internalización de los costos ambientales y sanitarios por parte de los consumidores de llantas nuevas, quienes, por su determinación en el consumo son responsables, junto con los productores e importadores, de las externalidades que causa la generación del residuo. De esta forma, los consumidores tendrán que pagar el impuesto a las llantas nuevas con el que se promoverá el

mercado del material reciclado, con lo que se evitarán costos ambientales y sanitarios generados por la acumulación de neumáticos y que no pueden ser gestionados por los operadores logísticos.

Si bien determinar los costos ambientales y sanitarios generados por la mala disposición final de llantas usadas o por las acciones de incineración de estas es difícil de calcular, se plantea que la internalización se logra a partir de los costos evitados. Los costos evitados de la implementación de los instrumentos de subsidio a la compra de gránulo de caucho reciclado e impuesto a la compra de llantas nuevas, que conforman en conjunto el instrumento económico para la corriente de llantas usadas, permitirán *Tabla 71*.

Tabla 71. Descripción de costos evitados con la implementación de los instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas

Categoría del costo evitado	Costos a internalizar
Proliferación de vectores como mosquitos y roedores debido al estancamiento de las aguas y la inaccesibilidad de zonas de almacenamiento (se recomienda perforar las llantas antes de almacenarlas a la intemperie).	Costos en los ecosistemas por la existencia de roedores y mosquitos, que afecten y trasmitan epidemias a especies. Costos en salud por afectación a la población por epidemias y pandemias.
Riesgo de incendios incontrolables en lugares donde se apilan gran cantidad de llantas sin la apropiada distribución y medidas de control mínimas.	Costos en la infraestructura y por la emisión de gases al producirse un incendio en los sitios no habilitados. Costos en la salud por enfermedades respiratorias a la población en el área de influencia.
Riesgos de derrumbe cuando se apilan gran cantidad de llantas de manera inadecuada	Costos en la infraestructura por derrumbes por una mala compilación de las llantas, en sitios no adecuados ni habilitados.
Riegos de emisión de gases efecto invernadero y emisión de olores por incineración controlada o no controlada	Costos asociados a la salud de la población ocupacionalmente expuesta, costos de morbilidad y mortalidad, así como los costos de pérdida de individuos laboralmente activos. Costos por generación de gases efecto invernadero que promueven cambio climático.
Deterioro del entorno y del paisaje debido al apilamiento inadecuado	Afectación en el valor de la propiedad por el deterioro del entorno.

Fuente: Presente estudio

6.1.4. Etapas de gestión abordadas por el Instrumento Económico.

De acuerdo a los objetivos que se plantean con la formulación de los instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas, el mayor impacto en la gestión se busca que se de en las etapas de Almacenamiento, aprovechamiento (gestión o tratamiento de las llantas) y valorización del material de gránulo de caucho reciclado. En este numeral se describe el funcionamiento de las etapas de la gestión para la corriente de llantas usadas con base en las vistas e información secundaría recolectada durante el desarrollo del presente estudio. Además, se desarrolla la forma en la que se impactará cada una de estas etapas con la implementación del incentivo al consumo de gránulo de caucho. Así mismo, se incorpora la infraestructura requerida.

- **Generación**

Cuando el usuario decide desechar las llantas usadas, las cuales se venden en las categorías de automóviles, de rin 13 a rin 15; camionetas, de rin 14 a rin 16; camión liviano y camión pesado, rines superiores a 17.5 pulgadas y las llantas de motos. Aunque el impuesto al consumo de llantas nuevas, incluidas las de moto, se da cuando se compra este bien, este gravamen también busca hacer corresponsable al consumidor dentro de la generación del residuo y hace visible el residuo potencial.

- **Recolección y transporte**

Esta etapa obedece a la acción mediante la cual las llantas usadas son llevadas a los puntos de acopio, los cuales se pueden ubicar en los centros de servicio, montallantas, servitecas, distribuidores y almacenes de las compañías que forman parte del programa pos consumo y que disponen de instalaciones adecuadas para el acopio temporal y seguro de las llantas. El transporte se entiende, como el traslado de las llantas usadas desde los puntos de recolección o generación, a las bodegas de almacenamiento y aprovechamiento. Como se ha mostrado anteriormente, en estas etapas.

- **Almacenamiento**

Consiste en el depósito de llantas usadas previo al proceso de aprovechamiento o co-procesamiento, en un lugar acondicionado para tal fin, de manera segura y ambientalmente adecuada. Para el cálculo se realiza un promedio ponderado del área que ocupa la llanta de referencia, tal como se mostró anteriormente, al multiplicar este por el número de llantas gestionadas en el 2016, las cuales fueron de 2.488.218, se obtiene el área total necesaria para esta cantidad de llantas. Además, con base en las visitas realizadas a los gestores de llantas se pudo constatar que en promedio una bodega tipo tiene 100 metros de lado y 40 metros de alto, por lo tanto se requieren 111 bodegas de este tamaño. Con base en lo anterior, se presenta la tabla 19 la cual muestra el costo total por mes y anual de esta etapa de la gestión. Para mayor detalle ver anexo, hoja Almacenamiento.

- **Aprovechamiento (Incentivo)**

Consiste en la recuperación y procesamiento de llantas usadas, con el objetivo de reciclar los componentes de la misma. Con base en las visitas realizadas a los gestores se pudo evidenciar que,

para realizar el aprovechamiento, es necesario utilizar maquinaría especializada, tal como destalonadora, cortadora, trituradora de doble eje, pulverizadora, entre otras, las cuales en su mayoría son importadas e instaladas por personas especializadas en este trabajo. Además, este tipo de maquinaría debe ser operada por un personal capacitado para tal fin, el cual, se calcula con un salario mínimo legal mensual. Finalmente se establecen unos rubros de servicios públicos y papelería. Con base en lo anterior, se presenta la *Figura 24*, la cual muestra el costo total por mes y anual de la etapa de gestión. Anexo, hoja aprovechamiento.

Adicionalmente, en cuanto al requerimiento la infraestructura requerida para la implementación del incentivo, tiene dos componentes, el primero hace referencia al marco institucional específico para el instrumento con las diferentes instancias del gobierno nacional y el segundo hace referencia al alcance de política en la cual se soporta y acciones que deben coordinar la implementación del instrumento económico.

El primero aspecto resalta que el incentivo lo implementa la autoridad que provee la protección del derecho a la preservación del ambiente sano, el uso sostenible de los residuos potencialmente nocivos, la educación ambiental para el desarrollo sostenible, la inversión en Investigación y Desarrollo. Por lo cual, el incentivo que cuenta con el componente de sostenibilidad financiera a través de un impuesto, incorpora lo presentado en la como elementos claves del éxito.

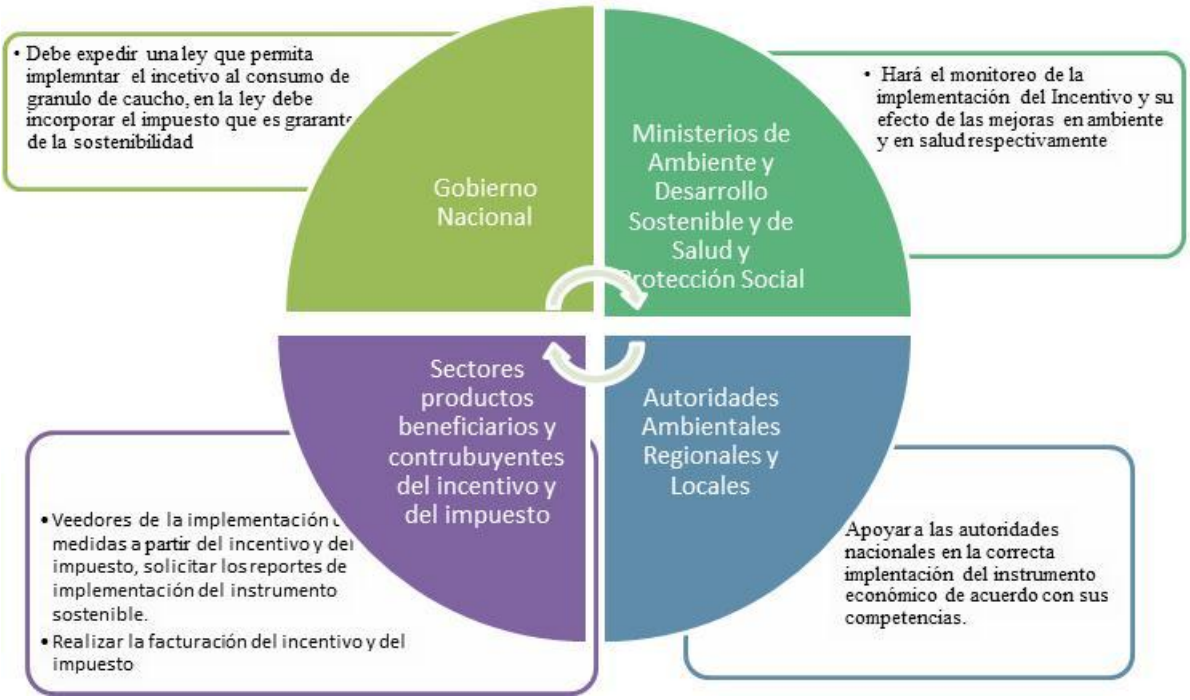


Figura 24. Infraestructura institucional requerida para el desarrollo del instrumento en llantas usadas. Fuente: Presente estudio

El segundo componente, tiene que ver con las políticas e instituciones que se deben alinear para su implementación y que se soportante en los siguientes componentes:

- El instrumento se enmarca dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, que plantea la necesidad de implementar instrumentos de gestión e instrumentos económicos y financieros para el caso del tratamiento de aguas y el reciclaje de residuos sólidos, que desincentiven la generación de residuos y fomenten el reciclaje. (DNP, 2014). Entre estos se pueden identificar los instrumentos como impuestos por disposición de residuos en función de la cantidad; impuestos al consumo de productos específicos; instrumentos depósito/reembolso; impuestos a materias vírgenes; responsabilidad extendida productor/generador; e incentivos a la implementación de sistemas de tratamiento de residuos sólidos que disminuyan la cantidad de desechos vertida en los rellenos.

- Es entendido que los instrumentos económicos de gestión ambiental, dentro del cual se enmarca la gestión de residuos sólidos, no solo buscan imponer cargas que desincentiven los patrones o comportamientos que se consideren no deseables para el ambiente; sino que también pueden estar llamados a incentivar un mejor desempeño ambiental, lo cual es posible acudir al establecimiento de exenciones y otros beneficios de carácter tributario.

- Establecer claramente el objetivo, metas y ámbito de acción que se persigue año a año con la aplicación del incentivo.

- Fortalecer el programa pos consumo y complementar el esfuerzo anterior con iniciativas de programas voluntarios concertados con el sector privado, programas de información sobre desempeño ambiental, etc.

6.1.5. Actores involucrados en el desarrollo de los instrumentos económicos para al corriente de llantas usadas.

Con base en las entrevistas realizadas y la información secundaria recolectada durante el desarrollo del presente estudio, se pudieron establecer 9 actores, con roles definidos dentro del flujo del residuo. Todo inicia con el productor e importador de llantas nuevas[53], los cuales venden el producto a distribuidores, quienes se encargan de comercializar las llantas nuevas a los consumidores finales.

Cuando los consumidores de llantas nuevas generan el residuo, los operadores logísticos, definidos como un productor o grupo de productores que formula, presenta e implementa el sistema de recolección selectiva, se encarga de recolectar y transportar las llantas usadas a los gestores del residuo. Estos últimos, son personas naturales o jurídicas que realizan actividades de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o valorización de las llantas usadas.

Como se ha mencionado anteriormente, los beneficiarios del incentivo son los consumidores *primarios, intermedios y finales* que compran el gránulo de caucho para realizar sus actividades productivas o fabricar nuevos productos obtenidos con este material. En tal sentido el ministerio de hacienda y crédito público, creará la exención sobre el IVA al gránulo de caucho, así como a los bienes creados con este tipo de material. Por otro lado, la DIAN será el encargado de generar los

[53] Los importadores de vehículos entran en el esquema planteado si superan las 200 llantas al año.

certificados de exención y reportarle al MADS el avance de estos. Con base en la información generada por la DIAN el MADS tendrá la responsabilidad de orientar las acciones para la implementación y el seguimiento a los resultados esperados, teniendo en cuenta las exenciones realizadas y la cantidad de nuevos intercambios efectuados en este mercado.

Por otro lado, el impuesto se cobrará al consumidor final de llantas nuevas cuando se realiza la compra de la llanta nueva a través del distribuidor, quien a su vez hará el traslado a la Dirección De Impuestos Y Aduanas Nacionales (DIAN). Este esquema de recaudo permite realizar el cobro de forma simplificada y disminuye la probabilidad de evasión.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, se presenta la *Tabla 72*, la cual describe los actores y su rol dentro del flujo del residuo, así mismo expone las responsabilidades dentro del IE propuesto.

Tabla 72. Actores involucrados en la implementación y funcionamiento de los instrumentos económicos propuestos para la corriente de llantas usadas

Actor	Rol	Responsabilidad en el IE	Ejemplo
Productor importador de llantas nuevas	Producir o importar llantas nuevas al país	No tiene responsabilidades en el IE, pero ya realizan financiación de los programas posconsumo y a través de la restructuración requerida para la norma de recolección selectiva, se podrán añadir competencias en la integralidad de la gestión y metas en la orientación hacia el aprovechamiento de las llantas usadas.	*Goodyear *Importadora nacional de llantas
Distribuidor	Vender llantas nuevas a los consumidores	Cobra el impuesto al consumo y se lo transfiere a la DIAN, aparte de las funciones en los sistemas de recolección selectiva de optimizar los procesos de acopio de llantas usadas.	*Alkosto *Éxito
Consumidor	Consume y genera el residuo	Paga el impuesto al consumo de llantas nuevas con lo que asume parte de la internalización de los costos ambientales y sanitarios que generan las llantas usadas.	*Consumidor típico
Operador logístico	Productor o grupo de productores que formula, presenta e implementa el Sistema de recolección selectiva	No tiene responsabilidades como tal en el IE, pero adquiere un papel fundamental en garantizar y optimizar la gestión integral de los residuos, en especial mejorando los sistemas de información y mejorando la eficiencia del sistema.	*Rueda verde
Gestor de llantas usadas	Persona natural o jurídica que realiza actividades de almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o valorización de las llantas usadas.	No tiene responsabilidades directas en el IE, pero se verá beneficiado por el aumento de la demanda de gránulo de caucho reciclado y por ende deberá optimizar los procesos de trituración de las llantas usadas (maximización de ganancias). Así mismo, y posiblemente, los gestores se verán interesados en realizar innovación y desarrollo de productos hechos	*GCR * Reciclair

Actor	Rol	Responsabilidad en el IE	Ejemplo
		con gránulo de caucho reciclado y podrán migrar a esta actividad.	
Consumidor primario	Persona natural o jurídica que utiliza gránulo de caucho para hacer coprocesamiento o utilizarlo para hacer asfalto modificado.	Persona natural o jurídica que compra el producto exento del IVA, pero que no realiza ninguna valorización o modificación del gránulo de caucho. Estos consumidores obtendrán beneficios en el excedente del consumidor, por lo que podrán aumentar su demanda de gránulo de caucho reciclado.	-
Consumidor intermedio	Persona natural o jurídica que utiliza el gránulo de caucho como materia prima para la fabricación de nuevos productos.	Persona natural o jurídica que compra el producto exento del IVA, pero que realiza algún tratamiento, modificación o fabricación de bienes compuestos con gránulo de caucho reciclado. Así mismo, al obtener beneficios en el excedente del consumidor, estos fabricantes podrán realizar mayores demandas del gránulo de caucho.	* Fabricas de autopartes * Consumidor de suela de zapatos
Consumidor final	Persona natural o jurídica que demanda productos finales hechos a partir de gránulo de caucho.	Persona natural o jurídica que compra productos finales o terminados que contengan un alto porcentaje de gránulo de caucho reciclado exento del IVA. De igual manera, se mejorará el excedente del consumidor final y podrá demandar mayores cantidades de bienes fabricados con gránulo de caucho reciclado.	* Concesionarias de vías * Ensambladoras de carros
MADS	Diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales	Como entidad encargada de las propuestas de instrumentos económicos ambientales, el MADS tendrá la función de elaborar los proyectos de ley para la presentación al congreso de la propuesta de instrumentos económicos para el incentivo del consumo de gránulo de caucho reciclado, así como realizar el seguimiento a los indicadores de la DIAN y hacer los ajustes que se requieran a la medida. Así mismo, el MADS deberá adelantar los ajustes requeridos a la normatividad de los sistemas de recolección selectiva y verificar el correcto funcionamiento de los demás incentivos ambientales para complementar el esfuerzo de los instrumentos económicos.	-
MSPS	Ejecutar las acciones para garantizar de manera integral la salud pública, específicamente las relacionadas con salud ambiental.	No tiene responsabilidades directas en el IE, pero debe realizar las acciones para internalizar los costos en salud que generan las llantas usadas, por medio de medidas de manejo.	-

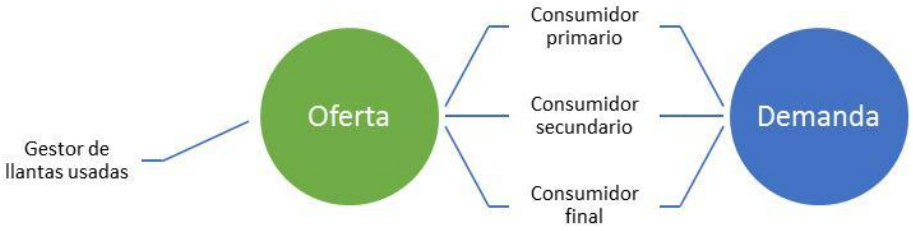
Actor	Rol	Responsabilidad en el IE	Ejemplo
DIAN	No tiene responsabilidades en el esquema	Entidad encargada de recaudar el impuesto a los distribuidores. También es la encargada de aplicar los incentivos en los consumidores intermedios y finales, deducción de renta y exención de IVA, respectivamente. El rol de la DIAN como entidad encargada de la administración de los instrumentos económicos es fundamental, pues no sólo garantiza la fluidez del sistema tributario sino que permite centralizar la información de los resultados de gestión, obteniéndose indicadores de alta confiabilidad. Por último, cabe mencionar que el instrumento económico de recaudo permite generar ingresos suficientes para la correcta administración del sistema, por parte de la DIAN.	-

Fuente: Presente estudio

6.1.6. Estructura tarifaria de los instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas.

El incentivo para al consumo de gránulo de caucho tiene por objeto potenciar la demanda de este material. El este mercado se caracteriza por tener cuatro actores diferentes, por el lado de la oferta, el gestor de llantas usadas por el lado de la demanda tres tipos de consumidores, consumidor primario, consumidor intermedio, consumidor final, como se muestra en la *Figura 25*. El incentivo al granulo de caucho reciclado de llantas usadas tiene un enfoque dual, por un lado el uso de la exención sobre el IVA cobrado al granulo de caucho y por otro un impuesto al consumo de llantas nuevas con destinación preferencialmente a cubrir el incentivo. Por tal razón en este numeral se incluyen los cálculos para establecer el incentivo y la tarifa.

Figura 25. Caracterización del mercado de gránulo de caucho



Fuente: Presente estudio

- En cuanto al gestor de llantas, son aquellas empresas encargadas de almacenar y transformar las llantas usadas con el uso de maquinaria especializada. Para el caso colombiano, se identifican 11 empresas, cuyo modelo de negocio se basa en recibir las llantas usadas por parte del programa pos consumo, quien le paga a este por el certificado de correcta disposición del residuo. Además, el gestor se encarga de separar el metal, la lona y el caucho, y lo comercializa por toneladas a los diferentes consumidores dependiendo del tamaño de la malla.

- La cantidad de toneladas promedio por empresa vendidas en el 2016 fue de 2.150, según las encuestas realizadas a los gestores, distribuidas en 18,6% en pulverizado malla 25, 72% en granulado malla 8 a 10 y 9,3% en pulverizado malla menor a 20. Teniendo en cuenta que existen 11 empresas gestoras, se puede concluir que la oferta total de gránulo de caucho para el año 2016 fue de 23.650 toneladas.

- Consumidor primario: Persona natural o jurídica que utiliza gránulo de caucho para hacer co-procesamiento o utilizarlo para hacer asfalto modificado.

- Consumidor intermedio: Persona natural o jurídica que utiliza el gránulo de caucho como materia prima para la fabricación de nuevos productos.

- Consumidor final: Persona natural o jurídica que demanda productos finales hechos a partir de gránulo de caucho.

A partir de la dinámica de mercado antes presentada, se plantea el incentivo al consumo de gránulo de caucho a través de la exención del IVA. Para el cálculo del costo fiscal del incentivo se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

1. Cantidad de llantas potenciales a triturar: Según el cuarto informe de avance Anla (2016), en el país se comercializaron 5.200.000 llantas, para este cálculo se utiliza el supuesto que todas las llantas se van a triturar.

2. Peso promedio por llanta: Como se mostró en el numeral 4.1.1, el peso promedio de referencia es de 19,95 kilos.

3. Potencial de aprovechamiento: Para establecer el potencial el porcentaje de caucho contenido en una llanta se utilizó el diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas usadas generadas por el mantenimiento del parque automotor de santa fe de Bogotá (Pnud, 2010), según el cual es del 61%.

4. Tarifa de IVA: para calcular el costo fiscal se plantean todos los escenarios de la tarifa de IVA hasta llegar a un 19%.

Con base en lo anterior, en la *Tabla 73* se presenta el valor total de la producción a pesos corrientes de 2016.

Tabla 73. Valor total de la producción de gránulo de caucho

Llantas totales	Peso promedio	Kg totales	% aprovechamiento	En toneladas	Valor total de la producción
5.200.000	19,95	103.740.000	63.281.400	63.281	50.625.120.000

Fuente: Presente estudio

Así mismo, en la *Tabla 74*, se establecen los costos fiscales de acuerdo al rango de tarifas del IVA, el cual está entre cero y 9.619 millones.

Tabla 74. Rangos de IVA y costos fiscales

IVA	Costo de exención
0%	0
1%	506.251.200
2%	1.012.502.400
3%	1.518.753.600
4%	2.025.004.800
5%	2.531.256.000
6%	3.037.507.200
7%	3.543.758.400
8%	4.050.009.600
9%	4.556.260.800
10%	5.062.512.000
11%	5.568.763.200
12%	6.075.014.400
13%	6.581.265.600
14%	7.087.516.800
15%	7.593.768.000
16%	8.100.019.200
17%	8.606.270.400
18%	9.112.521.600
19%	9.618.772.800

Fuente: Presente estudio

A. Impuesto al consumo de llantas nuevas:

En este apartado se presentan los cálculos que determinan la tarifa del impuesto al consumo de llantas nuevas que garantiza la sostenibilidad del incentivo. Para lo cual se realizan dos escenarios, el primero consiste en una tarifa de monto fijo y el segundo a una tarifa diferenciada, que se desarrollan a continuación:

1) Tarifa de monto fijo:

Dadas las características del incentivo al consumo de gránulo de caucho propuesto y su componente de sostenibilidad a través de un impuesto al consumo de llantas nuevas, se utilizan los siguientes supuestos:

1. Cantidad de llantas potenciales a triturar: Según el cuarto informe de avance Anla (2016), en el país se comercializaron 5.200.000 llantas, para este cálculo se utiliza el supuesto que todas las llantas se van a triturar.

2. Costos de fabricación de gránulo de caucho: Se utilizaron los costos calculados en el numeral 4.1.1, pero asumiendo un procesamiento de 5.200.000 llantas

3. Costos de administración de un impuesto: Con base en el informe de ejecución presupuestal de la DIAN, se determina que el costo promedio de administración de recaudo es de 0,74% por cada peso tributado.

Para el cálculo de la tarifa del impuesto, se incorporan los costos de tres aspectos que inciden en la producción y el consumo sostenible, en primer lugar, la investigación y desarrollo de nuevos bienes fabricados con gránulo de caucho, en segundo lugar, los costos de la trituración de llantas usadas y los gastos administrativos del recaudo tal como se muestra a continuación:

$$t = \frac{\sum[T + (I + D) + ADmin]}{n}$$

En donde,

t es la tarifa del impuesto

T son los costos asociados a la trituración

(I+D) son los costos de la investigación y desarrollo de nuevos productos

ADmin son los gastos de administración de la entidad competente.

n es el número de llantas totales.

Para realizar los modelos econométricos que permiten establecer la tarifa, en la *Tabla 75* se presentan los costos de trituración (T), la inversión en (I+D) y gastos administrativos del recaudo para cada nivel de llantas aprovechadas. Así mismo, la cuarta columna expone los costos de inversión en (I+D) más trituración y la última todos los costos agregados que se utilizaron para la tarifa.

Tabla 75. Costos totales por niveles de gestión de llantas

Llantas aprovechadas	Costos T ($)	Costos I+D	Gastos Admin	Costos T + (I+D) ($)	Costos (I+D) + T + Admin ($)
472.727	658.159.975	263.263.990	4.870.384	921.423.964	926.294.348
945.455	1.316.319.949	526.527.980	9.740.768	1.842.847.929	1.852.588.696
1.418.182	1.974.479.924	789.791.969	14.611.151	2.764.271.893	2.778.883.044
1.890.909	2.632.639.898	1.053.055.959	19.481.535	3.685.695.857	3.705.177.392
2.363.636	3.290.799.873	1.316.319.949	24.351.919	4.607.119.822	4.631.471.741
2.836.364	3.948.959.847	1.579.583.939	29.222.303	5.528.543.786	5.557.766.089
3.309.091	4.607.119.822	1.842.847.929	34.092.687	6.449.967.750	6.484.060.437
3.781.818	5.265.279.796	2.106.111.918	38.963.070	7.371.391.714	7.410.354.785
4.254.545	5.923.439.771	2.369.375.908	43.833.454	8.292.815.679	8.336.649.133
4.727.273	6.581.599.745	2.632.639.898	48.703.838	9.214.239.643	9.262.943.481
5.200.000	7.239.759.720	2.895.903.888	53.574.222	10.135.663.607	10.189.237.829

Fuente: Presente estudio

Para establecer la tarifa se utilizó un modelo de regresión lineal, cuyas variables de entrada son el número de llantas a provechadas y los costos relacionados anteriormente. De allí se puede concluir que la tarifa es de $1.963 por llanta nueva, tal como se muestra en la *Tabla 76* y en la *Figura 26*.

Tabla 76. Estimación econométrica para la tarifa

	Coeficientes	***Error típico***	***Estadístico t***	***Probabilidad***
Intercepción	-1,81899E-12	6,4909E-13	-2,802370035	0,020632596
Variable X 1	1963,088693	2,02449E-13	9,69672E+15	6,7181E-141

Fuente: Presente estudio

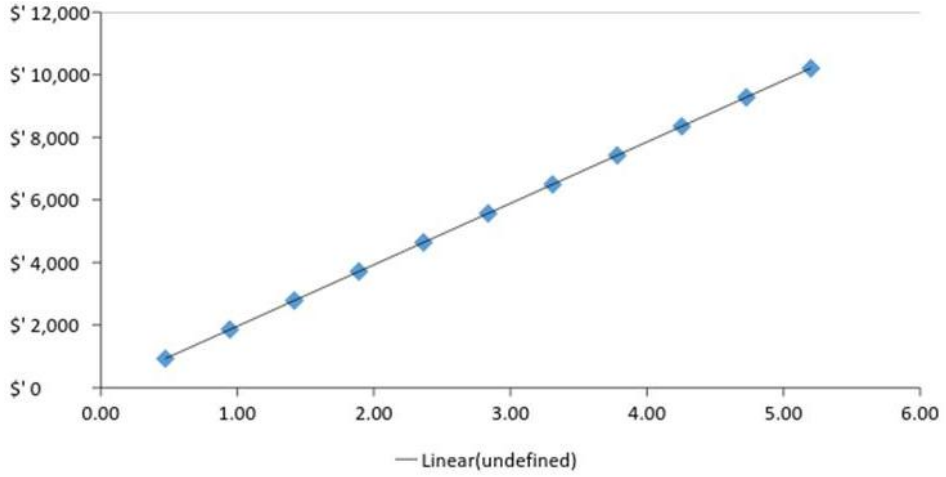


Figura 26. Llantas trituradas vs Inversión (I+D) + Trituración + Gasto administrativos. Fuente: Presente estudio

Teniendo en cuenta la tarifa calculada, se puede establecer un recaudo potencial de $10.208.061.205 , toda vez que en el país se comercializan 5.200.000 de llanta al año, según datos del cuarto informe de la gestión del esquema de recolección selectiva entregado a la ANLA.

A partir de la *Tabla 74* (Rangos de IVA y costos fiscales) se puede concluir que el impuesto garantiza el financiamiento del 100% del incentivo porque se recaudan 10.208 millones y el costo fiscal del incentivo, en el escenario máximo es de 9.619 millones. Para efectos tributarios, operatividad en el cobro y la actualización anual del mismo, se determina un monto fijo del 8%[54] del salario mínimo diario legal vigente.

Esta tarifa, al ser de monto fijo, simplifica el recaudo, toda vez que para cada llanta hay una misma tarifa y en consecuencia facilita su monitoreo. Además, al expresarse la tarifa en salarios mínimos diarios se asegura la actualización de la misma en el tiempo.

Adicionalmente, la tarifa es progresiva ya que para los rines de mayor tamaño el cobro es menor en proporción al precio de la llanta. Teniendo en cuenta que este tipo de llanta es utilizado para transporte público, se estaría impactando menos a este tipo de uso. Cabe destacar que, según lo concluido en las problemáticas para esta corriente, las llantas del sector se gestionan mejor en comparación a los otros tipos de llantas, de automóvil, camioneta y moto, los cuales han tenido mayores problemas de gestión.

2) Tarifa de monto diferencial:

El otro escenario propuesto es una tarifa diferencial con base en el precio de la llanta nueva, para establecer la tarifa de este escenario se utilizaron los siguientes supuestos:

4. La distribución de tamaños de llantas comercializadas es igual a la participación del residuo: La *Tabla 77* evidencia esta relación, según el cuarto informe de avance Anla (2016),

Tabla 77. Distribución de tamaños de llantas comercializadas

CATEGORÍA	% residuo
Automóvil	50%
Camioneta	20%
Camión liviano	15%
Camión pesado	15%

[54] Banco de la república de Colombia, (12 de marzo de 2017). Salario mínimo legal en Colombia. Recuperado de: http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&Path=/shared/Consulta%20Series%20Estadisticas%20desde%20Excel/1.%20Salarios/1.1%20Salario%20minimo%20legal%20en%20Colombia/1.1.1%20Serie%20historica&Options=rdf&NQUser=salarios&NQPassword=salarios&lang=es

5. Costos de administración de un impuesto: Con base en el informe de ejecución presupuestal de la DIAN del año 2016, se determina que el costo promedio de administración de recaudo es de 0,74% por cada peso tributado.

El procedimiento utilizado para determinar la tarifa contempló, primero, el cálculo del precio promedio por tamaño de rin, tal como se expone en la *Tabla 78.*

Tabla 78. Precio promedio por tamaño de rin

Tamaño de rin	Categoría	Precio promedio (COL$)
Rin 13	Automóvil y moto	165.520
Rin 14	Automóvil y moto	260.420
Rin 15	Automóvil y moto	567.204
Rin 16	Automóvil y moto	579.643
Rin 17	Camioneta	724.514
Rin 18	Camión liviano	749.800
Rin 19	Camión liviano	945.900
Rin 20	Camión pesado	1.142.833
Rin 22	Camión pesado	1.458.453

Fuente: presente estudio.

En segundo lugar, se clasificaron los tamaños de rin con base en la nomenclatura común NANDINA[55], de esta manera se busca que el tributo propuesto se articule con la estructura tributaria y aduanera ya existente facilitando su implementación y congruencia con el marco normativo actual. Después, se obtuvo el precio promedio de una llanta nueva dada la clasificación antes mencionada. Teniendo en cuenta la distribución de generación del residuo, se establece el volumen total de llantas comercializadas por categoría (*Tabla 79*).

Tabla 79. Volumen total de llantas comercializadas por categoría

Categoría	Precio promedio	Llantas comercializadas
Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para automóviles, incluidas motocicletas	847.850	3.640.000
Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para autobuses	558.855	780.000
Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para camiones	1.300.643	780.000

Fuente: presente estudio.

[55] La nomenclatura NANDINA ha sido adoptada para facilitar la identificación y clasificación de las mercancías, las estadísticas de comercio exterior y otras medidas de política comercial de la Comunidad Andina relacionadas con la importación y exportación de mercancías. Esta nomenclatura fue adoptada mediante la Decisión Andina 365.

Finalmente, teniendo como objetivo el costo fiscal de la exención y un 15% de error muestral y las tres categorías definidas, se calculan los porcentajes para cada una, considerando que los rines de mayor tamaño deberían tener una tarifa más alta, dando como resultado los porcentajes que se muestran en la *Tabla 80.*

Tabla 80. Porcentajes de la tarifa diferenciada y valor del recaudo por llanta

Categoría	% / valor	Tarifa
Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para automóviles, incluidas motocicletas	0,20%	1.696
Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para autobuses	0,30%	1.677
Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para camiones	0,40%	5.203

Fuente: presente estudio.

En resumen, en este numeral se estableció la exención del incentivo al gránulo de caucho y la tarifa del impuesto que lo financia. Para el primer caso se expusieron los costos fiscales ante cualquier modificación del IVA y se otorga la exención del 100% del IVA para potenciar al máximo la demanda de gránulo de caucho.

Por otro lado, se expusieron los cálculos y los supuestos utilizados para establecer la tarifa del impuesto, para ello se proponen dos escenarios, el primero hace referencia a una tarifa de monto fijo para todas las llantas nuevas y el segundo una tarifa variable con respecto al valor de la llanta nueva.

6.2. Ruta crítica para la implementación del instrumento económico del Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llanta usada.

La ruta crítica permite visualizar los pasos a seguir para garantizar la efectividad en la implementación del incentivo al consumo de granulo de caucho formulado para la corriente de llantas, así como actividades que permiten señalar las alertas en el cumplimiento de los mismos. En tal sentido, estos aspectos permiten cumplir la finalidad del instrumento que es crear un incentivo que impulse la demanda de granulo caucho reciclado de llantas usadas, motivando el mercado al consumo de dicho granulo, la implementación de los instrumentos serán la etapa fundamental en la ruta crítica planteada.

El MADS, como entidad encargada de la propuesta normativa para la formalización de los instrumentos económicos, debe seguir los procedimientos establecidos en la ruta crítica, así como coordinar con las demás entidades participantes para que asuman sus roles, responsabilidades y acciones, para ello se describe a continuación cada uno de los procedimientos presentados.

La metodología para la implementación del incentivo tiene tres etapas con objetivos diferenciados, como se presenta a continuación:

- **Etapa 1. Información y Socialización**

El objetivo de la etapa 1 es organizar y recopilar la información de partida para poder identificar algunos detalles técnicos de los instrumentos, así como medir los beneficios o las pérdidas de los consumidores de los mercados en cuestión y establecer los indicadores de seguimiento del instrumento. Las fases y actividades serían las siguientes (*Figura 27*):

Figura 27. Pasos consecutivos para la implementación del incentivo. Fuente: Presente estudio

a) Fase 1. Información requerida para la implementación del incentivo

En esta fase de acuerdo con los requerimientos de información para el incentivo, se pretende levantar toda la información del mismo y para su seguimiento. A partir de lo siguiente:

<u>Actividad 1: Diagnostico e identificación del mercado de gránulo de caucho</u>

Debido a que la información suministrada por los gestores para la caracterización del mercado de gránulo de caucho reciclado no está consolidada, se debe iniciar con el establecimiento de las estadísticas de gestión de las llantas usadas y las características actuales de la demanda y la oferta del gránulo de caucho. El objetivo del procedimiento es generar un sistema de información que permita de forma organizada la gestión de datos y el encadenamiento temporal para establecer los consumidores que se verán beneficiados con el incentivo. El sistema deberá responder a preguntas como Quienes son los demandantes de gránulo de caucho y cómo es su comportan?¿Cuánto gránulo de caucho se consume en el país?¿Cuál es el potencial de compra actual de gránulo de caucho?

<u>Actividad 2: Levantamiento de línea base para los importadores y distribuidores de llantas nuevas al por mayor y al detal.</u>

El procedimiento consiste en la caracterización del mercado de llantas nuevas, por tipo de llanta. El objetivo es generar el registro de la venta de llantas con el propósito de establecer el potencial real de recaudo del impuesto. Entre tanto, el MADS deberá elaborar unos formatos que permitan el registro de las llantas. La presentación de línea base incluye la planificación del proceso, los documentos de

soporte y la identificación de usuarios. Para el caso se espera contar con la información y reporte total de llantas en el país. El sistema de información deberá responde a preguntas como: ¿Quiénes son los demandantes de llantas nuevas y cómo es su comportan? ¿Cuántas llantas nuevas se consumen en el país?¿Cuál la tendencia en el consumo de llantas nuevas y el comportamiento de los precios?

Actividad 3: Levantamiento de línea base sobre la gestión de las llantas usadas

El procedimiento consiste en la consolidación de un sistema de información que permita establecer el estado de la gestión de llantas usadas en cada una de sus etapas. El objetivo es generar el registro de la gestión por etapa del residuo con el propósito de establecer el potencial de la incidencia de los instrumentos económicos en el programa pos consumo. Así mismo, el MADS deberá elaborar los formatos que permitan este registro y el ajuste normativo que obligue a los programas posconsumo a reportar con mayor periodicidad los indicadores. La presentación de línea base incluye la planificación del proceso, los documentos de soporte y la identificación de los agentes y su eficiencia dentro del sistema.

b) Fase 2. Socialización de la información

Actividad 4: Desarrollo de talleres de socialización

Esta fase consiste en el desarrollo de talleres de socialización y retroalimentación de la propuesta de instrumentos económicos para la gestión en llantas usadas, los cuales deberán desarrollarse en las principales ciudades del país donde se identifiquen los mayores potenciales para el consumo industrial de gránulo de caucho reciclado. Toda la información que se logre obtener de los talleres, así como las observaciones y recomendaciones de los actores participantes debe ser publicada por diferentes medios, con el fin de ser validada, así como su sistematización.

- **Etapa 2. Implementación del incentivo**

El objetivo de esta fase es proponer el mecanismo para la implementación del incentivo y generar recomendaciones para su evaluación. Para lo cual se requieren cuatro aspectos principalmente:

1. Definición de objetivos de trituración de llantas:
    - Metas.
    - Plazos.
    - Instituciones involucradas, a partir de los actores identificados.
    - Condiciones políticas y sociales.
2. Complementariedad con otros instrumentos económicos existentes, a partir de los siguientes aspectos:
    - Compatibilidad con el marco jurídico de los otros instrumentos.
    - Capacidad requerida (institucional y de recursos humanos).
    - Aspectos operativos y de recaudo.
    - Monitoreo.
    - Objetivos ambientales y de salud.
3. Identificación de estudios y etapas requeridas para implementación del instrumento.
4. Definir cronograma.

Así mismo, es clave la socialización continua que fortalezca la implementación del instrumento y su visibilidad con los diferentes actores, para llegar a: ajustes tarifarios, discutir sus mejoras, diseñar esquemas de monitoreo que permita la mejora continua, entre otros aspectos. La socialización tienen las siguientes etapas (*Figura 28*):

Figura 28. Apoyo para la implementación del instrumento. Fuente: Presente estudio

Lo anterior permite la implementación de un incentivo lo más ajustado a la realidad en las diferentes etapas de toma de decisiones durante la preparación y formulación del mismo. En ese sentido, los resultados esperados de esta etapa son:

- Estudios que permitan identificar los aspectos clave, vacíos, debilidades, riesgos y beneficios identificados en la primera etapa.
- Implementación del mecanismo de retroalimentación y participación de los diferentes grupos de interés con los estudios a llevar cabo.
- Incorporación de recomendaciones para correcta implementación del incentivo por parte de los actores.
- Establecer la meta de disminución de la mala disposición del residuo.
- Elaborar el acto administrativo lo más ajustado, incorporar la información que se obtuvo de acuerdo con los grupos de interés.

A partir de los anteriores procedimientos, en especial con la identificación clara de los actores involucrados y la tarifa establecida, se debe crear el acto administrativo, el cual debe contener como mínimo toda la información de los anteriores procedimientos y la descripción clara de los actores presentes en los IE.

- **Etapa 3. Monitoreo del instrumento**

El sistema de monitoreo tiene múltiples beneficios e impactos del incentivo, este impacto permite mejoras ambientales y en salud, que incida en la calidad de vida de las personas. En este contexto, además de mejorar en la demanda del granulo de caucho que incida en la mejora de la gestión del residuo. Se deben desarrollar un conjunto de indicadores que permitan dar seguimiento al impacto

ambiental y en salud del incentivo. De esta manera se podrá prevenir los posibles impactos negativos, así como medir los efectos positivos y con ello demostrar la existencia de co beneficios y así facilitar el involucramiento y seguimiento de los grupos de interés.

Los resultados esperados de esta última etapa son:

- Implementación del Sistema de Monitoreo de los Beneficios e Impactos.
- Finalización de la elaboración del incentivo incorporando las recomendaciones y resultados de los procesos de socialización.

Actividad 7: Generar los sistemas de reporte de información que permitan el monitoreo y seguimiento de la efectividad de los instrumentos

Luego de la implementación de los instrumentos, se debe registrar y analizar toda la información obtenida a partir de la experiencia recolectada, para lo cual se pedirán los reportes frecuentes a la DIAN y se cruzará la información con los avances en la eficiencia de la gestión de las llantas usadas para cada una de sus etapas. El objetivo de este procedimiento es establecer las variables que permitan medir la efectividad de la medida y de esta forma poder hacer seguimiento y monitoreo del éxito o fracaso de los instrumentos económicos propuestos. Para ello es de vital importancia vincular al Ministerio de Salud y Protección Social, el cual debe determinar el cambio en los parámetros ambientales que inciden en la salud de la población, para medir la relación de la efectividad de la medida con las mejoras en los niveles de riesgo.

En la *Tabla 81* se presenta la síntesis de las etapas, fases y actividades propuestas para la implementación de los instrumentos planteados en la corriente de llantas usadas, la cual se convierte en la ruta crítica a seguir.

Tabla 81. Cronograma de la ruta crítica para la implementación de los instrumentos económicos para la corriente de llantas usadas.

AÑOS	**Año 1**				**Año 2**				**Año 3**				**Año 4**			
TRIMESTRE	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Etapa 1. Información y Socialización																
Levantamiento de información clave																
Documento con la información																
Etapa 2. Implementación del Instrumento																
Diálogo continuo con los actores																
Estudios de los resultados del dialogo																
Recomendaciones para la implementación																
Etapa 3. Monitoreo del instrumento																
Registro de beneficios e impactos																
Registro recomendaciones de implementación																

Fuente: Presente estudio

6.3. Sistema y método de los Instrumentos Económicos para la corriente de llantas usadas.

En los siguientes puntos se detallan algunos aspectos del sistema y método que especifica la definición jurídica de los elementos que componen los instrumentos económicos, así como los detalles de estos. No obstante, cabe aclarar que la figura del Sistema y Método aplica más para los instrumentos económicos de gravamen basados en tasas, para las cuales se cobra la tarifa de acuerdo a la prestación de un servicio por parte del Estado.

6.3.1. Definición del sistema y método.

- **Contexto**

Un incentivo de exención en el IVA sobre un producto de caucho reciclado actuará como dinamizador de la demanda, ya que influirá en disminuir los costos en que tiene que incurrir quienes demandan el caucho en esas características y lo incorpora en el proceso productivo, por lo cual quien consume tendrá más recursos para invertir, lo que supondrá el incremento de la demanda, ocasionando un aumento en la producción de productos que utilicen el material. Adicionalmente, se incorpora al incentivo el mecanismo garante de la sostenibilidad, el cual consiste en un impuesto al consumo de llantas nuevas, cuya destinación preferentemente será para el incentivo.

El mecanismo recoge la necesidad de estimular la demanda a través de un incentivo directo y permite responder a la necesidad de incrementar la tributación ambiental en el país, con un impuesto al consumo de un bien que tiene un potencial de impacto a través del residuo generado por el mismo.

- **Objetivos del instrumento y principios del incentivo**

El incentivo permitirá:

a) Dinamizar la demanda por granulo de caucho.

b) Mejorar la gestión del residuo.

c) Hacer visible la problemática asociada a un residuo.

d) Integra aspectos de impactos asociados a una mala gestión del residuo con un incentivo que cuenta con el componente de sostenibilidad.

e) Resulta de la concertación con los actores e instituciones que permiten hacer viable el incentivo.

Así mismo, el incentivo incorpora los siguientes principios de la tributación colombiana:

Legalidad

Según la ley, "no hay obligación tributaria sin ley que la establezca". El Artículo 338: "*En tiempo de paz, solamente el Congreso, las asambleas departamentales los concejos distritales y municipales podrán imponer contribuciones fiscales o parafiscales*". Dadas las características del Incentivo y el impuesto al consumo que lleva inmerso.

Generalidad

El incentivo se constituye bajo este principio que permite su aplicación por igual a todas las personas afectadas o sometidas al mismo. Busca tratar por igual a todas las personas que se hallan en la situación contemplada.

Transparente

El incentivo debe contar con los procedimientos de circular la información y documentación pública accesible en diferentes medios durante la implementación del incentivo. Esto se puede a través del desarrollo de la estrategia de comunicaciones.

- **Actores directamente participantes**

En la implementación del incentivo deben participar aquellos que tienen que ver con el ciclo de vida del residuo de llantas, que pueden verse beneficiados positivamente por la implementación del mismo. Cada uno de los actores tienen sus roles dentro del proceso de implementación. En primera instancia se han identificados el siguiente grupo de actores con participación directa en el funcionamiento de los instrumentos:

1. Sector público:

   Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

   Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales.

2. Consumidores de granulo de caucho.
3. Comercializadores de llantas nuevas.
4. Consumidores de llantas nuevas.
5. Gestores del residuo.

Se debe resaltar que el grupo de actores se puede ampliar cuando se implemente el incentivo, dado que la implementación de un instrumento de estas características atractivo y que pueda ser aplicado.

A partir del diseño del instrumento, con una estructura de incentivo e impuesto, se presenta el sistema y método del incentivo en la *Tabla 82*.

Tabla 82. Detalle del sistema y método de los instrumentos económicos para la gestión de la corriente de llantas usadas.

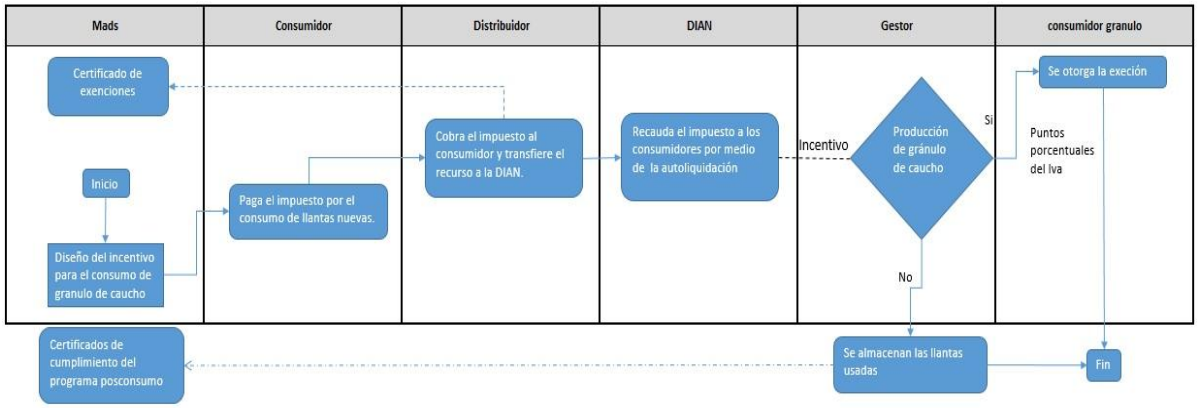
INCENTIVO AL CONSUMO DE GRANULO DE CAUCHO DE LLANTAS USADAS	
INCENTIVO	**IMPUESTO**
Sujeto activo: Consumidores de granulo de caucho reciclado y productos finales fabricados con este.	**Sujeto activo:** Los consumidores de llantas nuevas incluyéndose las de todo tipo de moto.
Sujeto pasivo: La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales-DIAN, es la encargada de realizar el registro del incentivo.	**Sujeto pasivo:** La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales-DIAN, tiene la competencia de realizar el recaudo del impuesto al consumo.
Hecho generador: Están exentos del Impuesto sobre el Valor Agregado sobre las ventas del granulo de caucho obtenido a partir de la trituración de la llanta.	**Hecho generador:** Venta al consumidor final de llantas nuevas, se incluyen las de motos.
Base gravable: Corresponde a la exclusión sobre el impuesto al valor agregado-IVA.	**Base gravable:** Opción diferenciada: porcentaje del precio de la llanta de acuerdo a las cuatro categorías de tamaño. Opción de tarifa plana: 8% de un salario mínimo diario legal vigente.

Fuente: Presente estudio

- **Operatividad del instrumento:**

Para la operatividad del instrumento se presenta en la *Figura 29*, que incorpora los diferentes actores involucrados en la operación del instrumento. Dentro de los cuales, dos actores son entidades públicas que tiene la competencia de incidir en la política de gestión de las problemáticas ambientales y el recaudo de tributos. Así mismo se incorporan actores privados que actúan como contribuyentes, gestores, recaudadores o beneficiarios del incentivo.

Figura 29. Esquema de funcionamiento y articulación de los instrumentos económicos propuestos para la corriente de llantas usadas.



Fuente: Presente estudio

6.3.2. Información de contexto o línea base requerida para la implementación y seguimiento del instrumento económico en la corriente de llantas usadas.

En este numeral se presentan las necesidades de información que permiten la implementación y seguimiento del incentivo para el consumo de gránulo de caucho, para ello se expone en primer lugar los requerimientos para el incentivo y luego para el impuesto que lo financia.

1. Incentivo

Para la implementación del incentivo se requiere recopilar la siguiente información:

- Caracterización de la demanda de gránulo de caucho:

Para la correcta caracterización de demanda se requiere una descripción detallada del gránulo de caucho; asimismo todo el sistema productivo, uso potencial del producto, los segmentos del mercado, clientes potenciales y la estructura de costos de producción del material.

- Competencia:

Este aspecto se refiere a la caracterización de las empresas que se dedican a triturar las llantas usadas, en este sentido es necesario conocer la infraestructura y maquinaria requerida para la producción y comercialización del gránulo de caucho.

- Certificados de exención

Para el seguimiento a la implementación del instrumento se requiere el registro de los consumidores exentos del IVA, así como su sistematización.

2. Impuesto

Para la implementación del impuesto se requiere recopilar la siguiente información:

- Registro de llantas importadas y producidas en el país, discriminado por tamaño de llanta y precio de comercialización de estas.

- Estructura de costos de la trituración

Corresponde a la maquinaria e infraestructura requerida, personal y demás gastos administrativos para la trituración de llantas usadas.

- Caracterización del consumo de llantas

Significa estudiar los hábitos de consumo de las personas que demandan llantas, es decir, periodicidad, cantidad, estacionalidad y preferencia por características intrínsecas del producto.

- Caracterización de la distribución de llantas nuevas

Corresponde con la identificación de los distribuidores y la logística requerida para distribuir las llantas, se debe tener el reporte de cuantos son, cómo operan, y como distribuyen el producto.

- Elaborar los mecanismos de comunicación del instrumento

Se debe buscar las herramientas que permitan comunicar el instrumento, se debe tener en cuenta el público objetivo, su formación y localización.

6.4. Marco legal y determinantes normativos para la implementación del instrumento económico de Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llanta usada

En el presente apartado, se presentan algunos elementos para la implementación de los instrumentos descritos desde dos en foques principales a) la articulación del instrumento con el subsistema jurídico al que tendrá que incorporarse y b) las principales modificaciones que se requerirán a nivel normativo para la implementación del instrumento.

En ese orden de ideas, se presenta una breve reconstrucción del marco normativo que regula el instrumento de acuerdo al tipo de instrumento, para la cual se realiza su conceptualización desde el punto de vista normativo y jurisprudencia, luego se describen algunos de los pasos para su implementación y finalmente se realizan algunas consideraciones sobre algunas normas con las cuales tendrá que armonizarse para el correcto funcionamiento del instrumento.

6.4.1. Impuestos, tasas y contribuciones: conceptualización y requisitos para su implementación.

La Corte Constitucional Colombiana ha precisado el alcance del principio de legalidad tributaria[56], y ha señalado que éste comprende al menos tres aspectos. De un lado, este principio incorpora lo que la

[56] Otros principios aplicables al esquema tributario son los siguientes: el principio de equidad tributaria, que es una manifestación específica del principio de igualdad, se concreta en la proscripción de tratos legales tributarios diferentes injustificados, sea porque no hay razón para el trato desigual o sea porque se dé un mismo trato pese a existir razones para dar un trato desigual. El principio de equidad puede ser considerado en términos horizontales o verticales. La equidad horizontal implica que el sistema tributario debe dar un mismo trato a las personas que, antes de tributar, tienen la misma capacidad económica, de manera tal que mantengan su paridad luego de pagar sus tributos. La equidad vertical, relacionada con la exigencia de progresividad, implica que la carga tributaria se debe distribuir de tal manera que quienes tienen una mayor capacidad económica deben soportar una mayor parte del impuesto.
El principio de eficiencia tributaria se define a partir de la relación costo beneficio. Esta relación tiene dos aspectos a considerar: el económico, en tanto la eficiencia alude a un recurso técnico del sistema tributario encaminado a lograr el mayor recaudo de tributos con el menor costo de operación; y el social, en tanto la eficiencia alude al mecanismo conforme al cual la imposición acarree el menor costo social para el contribuyente en el cumplimiento de su deber fiscal. La ineficiencia en el recaudo de los tributos puede generar una injusta distribución de la carga fiscal, pues el incumplimiento de algunos contribuyentes conduce a que los gastos e inversiones públicas se hagan a costa de los contribuyentes que sí cumplen con sus obligaciones (Corte Constitucional, sentencia c743 de 2015).

doctrina ha denominado el principio de representación popular en materia tributaria, según el cual no puede haber impuesto sin representación de los eventuales afectados. Por ello la Constitución autoriza únicamente a las corporaciones de representación pluralista -como el Congreso, las asambleas y los concejos- a imponer las contribuciones fiscales y parafiscales[57] (CP art. 338). De otro lado, la Constitución consagra el principio de la predeterminación de los tributos, ya que fija los elementos mínimos que debe contener el acto jurídico que impone la contribución para poder ser válido, puesto que ordena que tal acto debe señalar los sujetos activo y pasivo de la obligación tributaria, así como los hechos, las bases gravables y las tarifas (CP art. 338). Y, finalmente, la Constitución autoriza a las entidades territoriales a establecer tributos y contribuciones, pero de conformidad con la Constitución y la ley. Esto muestra entonces que las entidades territoriales, dentro de su autonomía, pueden establecer contribuciones, pero siempre y cuando respeten los marcos establecidos por la ley, puesto que Colombia es un país unitario, y por ende los departamentos y municipios no gozan de soberanía fiscal (Corte Constitucional, sentencia C 304 de 2012)[58].

Un aspecto importante a tener en cuenta es que mientras en todo tributo la ley debe definir el hecho generador, los sujetos y la base gravable, solo en los impuestos debe definir directamente la tarifa, pues en las tasas y contribuciones puede delegar esa función mientras prevea el sistema y el método para ello (Corte Constitucional Sentencia C 585 de 2015). La Constitución no impone al Legislador la obligación de prever directamente los elementos para la efectividad del tributo tale como: (i) la competencia para el recaudo, liquidación, determinación, discusión y administración del impuesto, (ii) el momento en el que debe recaudarse, y (iii) el procedimiento para el efecto. Como se explicó anteriormente, los mecanismos de pago y recaudo (lo cual incluye la definición de la autoridad competente), así como otros aspectos de la administración del tributo, sin desconocer su importancia para la realización del principio de eficiencia, son asuntos que es posible delegar al reglamento sin desconocer el principio de reserva de ley. Adicionalmente, la Constitución se ubica entonces en un punto intermedio de dos extremos, pues por una parte no admite que se entregue la competencia

---

[57] cuando el Legislador establece tributos del orden nacional debe señalar todos los componentes, de manera clara e inequívoca. No obstante, no opera la misma exigencia para los del orden territorial, frente a los cuales el Congreso deberá crearlos o autorizar su creación, pudiendo asumir además esa Corporación Legislativa una de tres alternativas para la determinación de los elementos constitutivos del tributo: i) que señale los elementos del tributo; ii) que fije algunos de los elementos del tributo y permita que asambleas y concejos señalen los restantes, y iii) que deje a las corporaciones públicas territoriales la fijación de los elementos del tributo que aquel ha creado (Corte Constitucional, Sentencia C 1043 de 2003).

[58] La unidad económica y coordinación en materia tributaria, la Corte reitera que, si bien las entidades territoriales no gozan de soberanía fiscal, pues el ejercicio de su autonomía está sujeto a la Constitución y la ley, de todas maneras, disponen de un margen amplio de actuación para decidir sobre el establecimiento o supresión de un impuesto de carácter local y sobre la administración de los tributos que hagan parte de sus recursos propios.

Así entonces, cuando el Legislador establece tributos del orden nacional debe señalar todos los componentes, de manera clara e inequívoca. No obstante, no opera la misma exigencia para los del orden territorial, frente a los cuales el Congreso deberá crearlos o autorizar su creación, pudiendo asumir además esa Corporación Legislativa una de tres alternativas para la determinación de los elementos constitutivos del tributo: i) que señale los elementos del tributo; ii) que fije algunos de los elementos del tributo y permita que asambleas y concejos señalen los restantes, y iii) que deje a las corporaciones públicas territoriales la fijación de los elementos del tributo que aquel ha creado (Corte Constitucional, Sentencia C 1043 de 2003)

exclusiva del Congreso de predeterminar con claridad los elementos esenciales del tributo, pero tampoco impide que se delegue en el Gobierno la reglamentación de aspectos técnicos, fluctuantes, que requieren actualidad y detalle, sin desconocer que inciden en la base gravable (Corte Constitucional Sentencia C 585 de 2015). La jurisprudencia constitucional ha señalado que la potestad estatal de imponer tributos se concreta en tres tipos distintos de cargas o gravámenes. Los impuestos, las tasas y las contribuciones (Corte Constitucional Sentencia C 178 de 2016).

- **Impuestos**

Los impuestos se caracterizan por ser exigibles a todos los ciudadanos (son generales y obligatorios), aunque la forma de liquidarlos puede variar según la capacidad de pago de cada uno. Las sumas ingresan al erario y son utilizadas para la satisfacción de los derechos y la prestación de los servicios a cargo del Estado, bajo criterios definidos por las autoridades, no mediante la entrega de bienes específicos, en proporción a la cantidad de dinero percibido (Corte Constitucional Sentencia C 178 de 2016).

Los impuestos, ha dicho la Corte Constitucional, por ejemplo, en la sentencia C-040 de 1993, presentan los siguientes rasgos. Se cobran indiscriminadamente a todo ciudadano y no a un grupo social, profesional o económico determinado. No guardan relación directa e inmediata con un beneficio derivado por el contribuyente. Una vez pagado el impuesto, el Estado dispone de él de acuerdo a criterios y prioridades distintos de los del contribuyente. Su pago no es opcional ni discrecional. Puede forzarse mediante la jurisdicción coactiva. Aunque se tiene en cuenta la capacidad de pago del contribuyente ello no se hace para regular la oferta y la demanda de los servicios ofrecidos con los ingresos tributarios, sino para graduar el aporte social de cada ciudadano de acuerdo a su disponibilidad. Y finalmente, el recaudo no se destina a un servicio público específico, sino a las arcas generales del Estado, para atender todos los servicios y necesidades que resulten precisos (Corte Constitucional, sentencia C-155 de 2016).

Los impuestos configuran una categoría de tributo que se caracteriza por: i) ser una prestación de naturaleza unilateral, es decir, expresan un poder de imperio en cabeza del Estado ejercido a través de su establecimiento legal; ii) el hecho generador que lo sustenta refleja la capacidad económica del contribuyente; iii) se cobra indiscriminadamente a todo ciudadano o grupo social; iv) no incorpora una prestación directa a favor del contribuyente y a cargo del Estado; v) su pago es obligatorio, no es opcional ni discrecional; y vi) el Estado dispone de él con base en prioridades distintas a las del obligado con la carga impositiva (Corte Constitucional, sentencia C-155 de 2016).

Las rentas de destinación específica consisten en la técnica presupuestal de asignar una determinada renta recibida por una carga impositiva para la financiación de una actividad gubernamental previamente establecida en la ley de presupuesto. La técnica hacendítisca, en términos generales, las repudia porque tales rentas le restan flexibilidad al presupuesto nacional, ya que desconocen el principio de la unidad de caja al detraer del mismo los dineros correspondientes, con la consiguiente merma del mismo para satisfacer las necesidades de carácter general de la comunidad, tomada en su conjunto *(Corte Constitucional sentencia,* Sentencia No. C-590/92).

Sin perjuicio de lo anterior la Constitución consagra, empero, casos especiales de rentas de destinación específica, así *(Corte Constitucional sentencia,* Sentencia No. C-590/92):

a. Artículo 359.

La participación prevista en la Carta en favor de los departamentos, distritos y municipios.

Las destinadas a inversión social[59].

Las rentas que, con base en leyes anteriores, asigna la Nación a entidades de previsión social y a las antiguas intendencias y comisarías.

b. Artículo 336 inciso 4o.

Las rentas obtenidas en el ejercicio del monopolio de licores estarán destinadas preferencialmente a los servicios de salud y educación.

c. Artículo 356, incisos 1o. y 2o..

Destinación específica de los recursos del situado fiscal para atender servicios de educación y de salud.

d. Artículo 361.

Los ingresos del Sistema General de Regalías se destinarán al financiamiento de proyectos para el desarrollo social, económico y ambiental de las entidades territoriales; al ahorro para su pasivo pensional; para inversiones físicas en educación, para inversiones en ciencia, tecnología e innovación; para la generación de ahorro público; para la fiscalización de la exploración y explotación de los yacimientos y conocimiento y cartografía geológica del subsuelo; y para aumentar la competitividad general de la economía buscando mejorar las condiciones sociales de la población.

e. Artículo 131.

La tributación especial de las notarías, de los ingresos percibidos por los servicios que prestan, a favor de la administración de justicia, según la reglamentación de la ley.

f. Contribuciones fiscales y parafiscales:

En relación con las cuales se faculta a las autoridades para fijar la tarifa que cobren a los contribuyentes para recuperar los costos de los servicios que les presten o participación en los beneficios que les proporcionen.

---

[59] La inversión social puede definirse entonces como todos los gastos incluidos dentro del presupuesto de inversión, que tienen como finalidad la de satisfacer las necesidades mínimas vitales del hombre como ser social, bien sea a través de la prestación de los servicios públicos, el subsidio de ellos para las clases mas necesitadas o marginadas y las partidas incorporadas al presupuesto de gastos para la realización de aquellas obras que por su importancia y contenido social, le reportan un beneficio general a la población. El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación". (Corte Constitucional sentencia, Sentencia No. C-590/92)

Lo anterior significa que la prohibición que consagra la destinación de rentas específicas, no es absoluta porque las excepciones que señala las normas precedentemente transcritas, así lo determinan. La jurisprudencia de la Corte Constitucional ha señalado identificado las siguientes características de las rentas de destinación específica (Corte Constitucional, Sentencia C 009 de 2002):

i. La prohibición consagrada en el artículo 359 (prohibición de rentas con destinación específica) de la Carta Política recae sobre rentas tributarias del orden nacional y no territorial, es decir sobre impuestos nacionales.

ii. Las rentas de destinación específica proceden únicamente con carácter excepcional y siempre que se den los presupuestos señalados en el artículo 359 de la Constitución.

iii. La consagración de rentas de destinación específica no puede darse simplemente por el objeto del ente beneficiario.

iv. La prohibición de las rentas nacionales de destinación específica se justifica como un instrumento de significación política y de cumplimiento del plan de desarrollo.

v. La prohibición constitucional de las rentas de destinación específica tiene como finalidad consolidar las funciones del presupuesto como instrumento democrático de política fiscal, de promoción del desarrollo económico y de asignación eficiente y justa de los recursos

- **Tasas**

Las tasas son cobros efectuados por el Estado para recuperar total o parcialmente los costos en que incurre por el desarrollo de una actividad, la entrega de un bien o la prestación de un servicio específico. En ese sentido, su pago no es obligatorio, depende de que el ciudadano haga uso del servicio que lo genera. La suma a pagar por este concepto suele ser proporcional a la contraprestación directamente recibida por el ciudadano, aunque es posible que el Estado establezca tarifas diferenciales (Corte Constitucional Sentencia C 178 de 2016).

Respecto de las *tasas* la jurisprudencia constitucional desde la sentencia C-465 de 1993 las definió como "*aquellos ingresos tributarios que se establecen unilateralmente por el Estado, pero sólo se hacen exigibles en el caso de que el particular decida utilizar el servicio público correspondiente"*. En otras palabras, se trata de *"una recuperación total o parcial de los costos que genera la prestación de un servicio público. Se autofinancia este servicio mediante una remuneración que se paga a la entidad administrativa que lo presta. Toda tasa implica una erogación al contribuyente, decretada por el Estado por un motivo claro, que, para el caso, es el principio de razón suficiente: por la prestación de un servicio público específico. El fin que persigue la tasa es la financiación del servicio público que se presta. La tasa es una retribución equitativa por un gasto público que el Estado trata de compensar en un valor igual o inferior, exigido de quienes, independientemente de su iniciativa, dan origen a él"*.

Lo anterior permitió que por ejemplo en la sentencia C-402 de 2010 se identificarán cada una de sus características en los siguientes términos: *"En las tasas, la prestación económica necesariamente tiene que originarse en una imposición legal. El cobro nace como recuperación total o parcial de los costos que le representan al Estado, directa o indirectamente, prestar una actividad, o autorizar el uso de un*

bien de dominio público. La retribución pagada por el contribuyente guarda relación directa con los beneficios derivados del bien o servicio ofrecido. Los valores que se establezcan como obligación tributaria han de excluir la utilidad que se deriva del uso de dicho bien o servicio. Aun cuando el pago de las tasas resulta indispensable para garantizar el acceso a actividades de interés público o general, su reconocimiento se torna obligatorio cuando el contribuyente provoca su prestación, por lo que las tasas indefectiblemente se tornan forzosas a partir de una actuación directa y referida de manera inmediata al obligado. El pago de estos tributos es, por lo general, proporcional, pero en ciertos casos admite criterios distributivos (por ejemplo, tarifas diferenciales)" (Corte Constitucional, Sentencia C-155 de 2016).

A su vez, la tasa se diferencia del impuesto por dos aspectos: 1) En la tasa existe una contraprestación (el envío de la carta, el transporte por ferrocarril, el suministro de energía), mientras que, en el impuesto, por definición, no se está pagando un servicio específico o retribuyendo una prestación determinada; y 2) La diferencia radica en el carácter voluntario del pago de la tasa y en el carácter obligatorio del pago del tributo (Corte Constitucional, sentencia C-155 de 2016).

Actualmente, la ley 99 de 1993 define tres tipos de tasas. Primero, la tasa retributiva que incorpora dos elementos:

- La utilización directa o indirecta de la atmósfera, el agua y del suelo
- La Introducción o arrojamiento de desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas

El segundo tipo de tasa contemplado en la ley 99 de 1993 es la denominada tasa compensatoria para compensar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables[60].

---

[60] Para la definición de los costos y beneficios de que trata el inciso 2o. del artículo 338 de la Constitución Nacional, sobre cuya base hayan de calcularse las tasas retributivas y compensatorias creadas de conformidad con lo dispuesto por el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974, se aplicará el sistema establecido por el conjunto de las siguientes reglas: a) La tasa incluirá el valor de depreciación del recurso afectado; b) El Ministerio del Medio Ambiente teniendo en cuenta los costos sociales y ambientales del daño, y los costos de recuperación del recurso afectado, definirá anualmente las bases sobre las cuales se hará el cálculo de la depreciación; c) El cálculo de la depreciación incluirá la evaluación económica de los daños sociales y ambientales causados por la respectiva actividad. Se entiende por daños sociales, entre otros, los ocasionados a la salud humana, el paisaje, la tranquilidad pública, los bienes públicos y privados y demás bienes con valor económico directamente afectados por la actividad contaminante. Se entiende por daño ambiental el que afecte el normal funcionamiento de los ecosistemas o la renovabilidad de sus recursos y componentes; d) El cálculo de costos así obtenido, será la base para la definición del monto tarifario de las tasas. Con base en el conjunto de reglas establecidas en el sistema de qué trata el inciso anterior, el Ministerio del Medio Ambiente aplicará el siguiente método en la definición de los costos sobre cuya base hará la fijación del monto tarifario de las tasas retributivas y compensatorias: a) A cada uno de los factores que incidan en la determinación de una tasa, se le definirán las variables cuantitativas que permitan la medición del daño; b) Cada factor y sus variables deberá tener un coeficiente que permita ponderar su peso en el conjunto de los factores y variables considerados; c) Los coeficientes se calcularán teniendo en cuenta la diversidad de las regiones, la disponibilidad de los recursos, su capacidad de asimilación, los agentes contaminantes involucrados,

Al distinguir las tasas retributivas de las compensatorias la Corte Constitucional señaló que las tasas ambientales se originan en la utilización de un bien de uso público cuya conservación está a cargo del Estado, debiendo por tanto garantizar un ambiente sano a sus habitantes, por lo que su conservación constituye un costo que debe ser pagado por quienes *"utilizan el ambiente"*[61] en forma nociva[62]:

"Las tasas retributivas, poseen un referente específico sobre la depreciación del recurso prestado. El efecto nocivo determina la causación de la tasa aludida y el respectivo derecho a favor de las Corporaciones Autónomas Regionales de cobrar la obligación tributaria a los sujetos pasivos, con base en criterios científicos, técnicos y de las variables que de una u otra forma inciden en la

---

las condiciones socioeconómicas de la población afectada y el costo de oportunidad del recurso de que se trate; d) Los factores, variables y coeficientes así determinados serán integrados en fórmulas matemáticas que permitan el cálculo y determinación de las tasas correspondientes.

[61] Para la definición de los costos y beneficios de que trata el inciso 2o. del artículo 338 de la Constitución Nacional, sobre cuya base hayan de calcularse las tasas retributivas y compensatorias creadas de conformidad con lo dispuesto por el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974, se aplicará el sistema establecido por el conjunto de las siguientes reglas: a) La tasa incluirá el valor de depreciación del recurso afectado; b) El Ministerio del Medio Ambiente teniendo en cuenta los costos sociales y ambientales del daño, y los costos de recuperación del recurso afectado, definirá anualmente las bases sobre las cuales se hará el cálculo de la depreciación; c) El cálculo de la depreciación incluirá la evaluación económica de los daños sociales y ambientales causados por la respectiva actividad. Se entiende por daños sociales, entre otros, los ocasionados a la salud humana, el paisaje, la tranquilidad pública, los bienes públicos y privados y demás bienes con valor económico directamente afectados por la actividad contaminante. Se entiende por daño ambiental el que afecte el normal funcionamiento de los ecosistemas o la renovabilidad de sus recursos y componentes; d) El cálculo de costos así obtenido, será la base para la definición del monto tarifario de las tasas.

Con base en el conjunto de reglas establecidas en el sistema de qué trata el inciso anterior, el Ministerio del Medio Ambiente aplicará el siguiente método en la definición de los costos sobre cuya base hará la fijación del monto tarifario de las tasas retributivas y compensatorias: a) A cada uno de los factores que incidan en la determinación de una tasa, se le definirán las variables cuantitativas que permitan la medición del daño; b) Cada factor y sus variables deberá tener un coeficiente que permita ponderar su peso en el conjunto de los factores y variables considerados; c) Los coeficientes se calcularán teniendo en cuenta la diversidad de las regiones, la disponibilidad de los recursos, su capacidad de asimilación, los agentes contaminantes involucrados, las condiciones socioeconómicas de la población afectada y el costo de oportunidad del recurso de que se trate; d) Los factores, variables y coeficientes así determinados serán integrados en fórmulas matemáticas que permitan el cálculo y determinación de las tasas correspondientes.

[62] De igual modo, en la sentencia C-495 de 1996 se estableció que las normas sobre tasas ambientales de la ley 99 implicaban: "la generación de costos económicos para quienes causen efectos nocivos sobre los sistemas ambientales; por ello, el Congreso de la República, al expedir el marco regulatorio del medio ambiente, y atención al principio constitucional del desarrollo sostenible, ha utilizado el mecanismo de la tasa con el fin de transmitir un costo a quienes se beneficien de una u otra manera con la utilización de los recursos naturales, con lo cual se están financiando las medidas correctivas necesarias para sanear los efectos nocivos de los ecosistemas y a través de la misma, la ley ha adoptado un sistema económico de ingresos con destino a las Corporaciones Autónomas Regionales, encargadas de ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos naturales renovables"[135]. En esta decisión se explicó que las disposiciones demandadas establecen la obligación del pago de unas tasas nacionales en el caso de determinadas actividades relacionadas con la utilización de recursos naturales, que tienen como común denominador el hecho de causar consecuencias nocivas, sin las cuales no se configura la hipótesis fáctica que da lugar a la aplicación de las mismas (Corte Constitucional Sentencia C 459 de 2015).

elaboración de las tasas. En consecuencia, existe una íntima relación entre el valor del precio pagado por el usuario, quien utiliza el ambiente sano, y el grado de deterioro ocasionado por el mismo y cuyo fin es la defensa del ecosistema en el marco del principio constitucional del desarrollo sostenible. Estas tasas deben variar de acuerdo con la ubicación geográfica, dependiendo de la gravedad de los daños causados por la contaminación, o de acuerdo con la capacidad de recirculación o asimilación del medio ambiente o recurso natural que está siendo objeto de deterioro (Corte Constitucional Sentencia C 459 de 2015).

Por lo que hace a las tasas compensatorias, es claro que éstas pueden interpretarse en un sentido económico como una modalidad de reintegro de los costos que invierte el Estado a través de sus instituciones encargadas del manejo, administración, conservación y preservación de estos recursos naturales y del medio ambiente, así como en la recolección, el tratamiento y la disposición de residuos, o por otros servicios tales como los análisis de laboratorios, etc.; por tanto, las tasas compensatorias a diferencia de las retributivas, en este caso no buscan crear incentivos permanentes. Así, estas tasas constituyen mecanismos de financiamiento de algunos servicios públicos específicos de carácter administrativo sobre el medio ambiente. En consecuencia, de lo anterior en este caso nos encontramos ante verdaderas tasas por la prestación de un servicio público específico"[134]. *(Corte Constitucional Sentencia C 459 de 2015).*

Así, vino a colegir que los artículos 42 y 43 de la Ley 99 de 1993 tienen el carácter de tasas nacionales con destinación específica, al tener como objetivo la recuperación de los costos que genera la prestación por las autoridades ambientales de los siguientes servicios: *"a) En las tasas retributivas, la remoción de la contaminación que no exceda los límites legales, producida por la utilización directa o indirecta de la atmósfera, del agua y del suelo, por parte de personas jurídicas o naturales, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas. A partir de un análisis sistemático y lógico, es claro que en la tasa retributiva se está retribuyendo el servicio de remoción de la contaminación producida por el sujeto pasivo, pues la conexión lógica entre el hecho gravado y la función de las autoridades públicas, constituidas como es sujeto activo de esta contribución, las Corporaciones Autónomas Regionales, ya que están orientadas constitucionalmente hacia la protección y el mantenimiento del medio ambiente (…). b) En las tasas compensatorias, el mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables, y; c) En las tasas por utilización de aguas, la protección y renovación de los recursos hídricos" (Corte Constitucional Sentencia C 459 de 2015).*

- **Contribuciones**

Las contribuciones han sido descritas como un punto medio entre la tasa y el impuesto, y su característica esencial es que el cobro solo se impone a un grupo de ciudadanos o un sector de la economía, con el propósito de que sea utilizada en su propio beneficio (Corte Constitucional Sentencia C 178 de 2016) la doctrina de la hacienda pública se ocupó del concepto, pero las diferentes aproximaciones mantuvieron como común denominador, el de atribuir a las contribuciones el papel de herramienta de intervención estatal para extraer recursos de cierto sector e invertirlos en el mismo,

al margen del presupuesto de la Nación. Como se verá, esta sigue siendo la nota central de esta carga tributaria[63].

Los rasgos definitorios de las contribuciones son la obligatoriedad, singularidad y destinación sectorial, que definió así: *"*[…] *Obligatoriedad: el recurso parafiscal es de observancia obligatoria por quienes se hallen dentro de los supuestos de la norma creadora del mencionado recurso, por tanto, el Estado tiene el poder coercitivo para garantizar su cumplimiento.* […] *Singularidad: en oposición al impuesto, el recurso parafiscal tiene la característica de afectar un determinado y único grupo social o económico.* […] *Destinación Sectorial: los recursos extraídos del sector o sectores económicos o sociales determinados se revierten en beneficio exclusivo del propio sector o sectores"*. Sin embargo, conviene aclarar, respecto de esto último, que l*a* destinación exclusiva en favor del grupo, gremio o sector que tributa los recursos parafiscales no impide que se beneficien personas que no pertenecen a él". (C-167 de 2014, C-621 de 2013, C-152 de 1997 y C-577 de 1995).

Lo decisivo para ajustar estas contribuciones al principio constitucional de equidad es que se reviertan en el sector que las paga, y no que se dejen de beneficiar de ellas personas ajenas a ese sector. *"La destinación exclusiva en favor del grupo, gremio o sector que tributa los recursos parafiscales"*, dijo la Corporación en ese fallo, *"no impide que se beneficien personas que no pertenecen a él"*. Las contribuciones parafiscales, para ser constitucionales, no tienen que tener el atributo de no beneficiar a nadie distinto a los sujetos pasivos. De hecho, la Corte ha admitido contribuciones parafiscales que, si bien benefician al sector del que se extraen, podrían no reportar ningún impacto individual para los contribuyentes. Es por ello que se dice, con razón, que las contribuciones parafiscales tienen una destinación sectorial y no individual pues no es que cada contribuyente, individualmente considerado, reporte beneficios directos en razón del gravamen, sino que esos beneficios son recibidos por el renglón económico del que hace parte y, sólo en esa medida, también por cada contribuyente" (Corte Constitucional, Sentencia C-528 de 2013)[64].

---

[63] Son contribuciones parafiscales los gravámenes establecidos con carácter obligatorio por la ley, que afectan a un determinado y único grupo social o económico y se utilizan para beneficio del propio sector. El manejo, administración y ejecución de estos recursos se hará exclusivamente en la forma dispuesta en la ley que los crea y se destinarán sólo al objeto previsto en ella, lo mismo que los rendimientos y excedentes financieros que resulten al cierre del ejercicio contable.
Las contribuciones parafiscales administradas por los órganos que forman parte del Presupuesto General de la Nación se incorporarán al presupuesto solamente para registrar la estimación de su cuantía y en capítulo separado de las rentas fiscales y su recaudo será efectuado por los órganos encargados de su administración.
Las contribuciones parafiscales administradas por los órganos que no forman parte del Presupuesto General de la Nación, independientemente de su naturaleza jurídica, se incorporarán en un presupuesto independiente que requerirá la aprobación del Consejo Superior de Política Fiscal (Confis), salvo aquellas destinadas al financiamiento del Sistema General de Seguridad Social […] Art. 29 Estatuto orgánico del presupuesto.

[64] Es más, la Corte incluso ha sostenido que lo determinante en la constitucionalidad de las contribuciones parafiscales –en el caso de las que son atípicas- es que se reviertan en el sector del cual han sido extraídas, pero no que los beneficiados por la existencia y recaudo del gravamen sean únicamente los integrantes del sector, ya que también pueden serlo otros sujetos que tengan algún tipo de relación jurídica, social o económica con los obligados, que les permita disfrutar del producto de estas detracciones. Eso lo ha dicho al examinar, en distintos pronunciamientos, las contribuciones parafiscales atípicas que se dirigen e incorporan como recursos a ser manejados por las cajas de compensación familiar. En la sentencia C-1173 de 2001, por ejemplo, la Corporación dijo que "[…] para la jurisprudencia constitucional el concepto de grupo socio-económico supera la noción de

El principal rasgo característico de las contribuciones especiales radica en la producción de beneficios particulares en bienes o actividades económicas del contribuyente, ocasionada por la ejecución del gasto público. En otras palabras, se trata de una especie de compensación por los beneficios recibidos causados por inversiones públicas realizadas por el Estado y busca evitar un indebido aprovechamiento de externalidades positivas patrimoniales y particulares generadas por la actividad estatal, que se traducen en el beneficio o incremento del valor de los bienes del sujeto pasivo. (Corte Constitucional, sentencia C-155 de 2016).

En ese orden de ideas se tiene que para la creación de un instrumento que asuma una forma tributaria como las tasas, las contribuciones o los impuestos requiere un fundamento legal en el que se definan sus elementos básicos (sujetos activo y pasivo de la obligación tributaria, así como los hechos, las bases gravables y las tarifas). Y vía reglamentación puede definirse (i) la competencia para el recaudo, liquidación, determinación, discusión y administración del impuesto, (ii) el momento en el que debe recaudarse, y (iii) el procedimiento para el efecto. En el caso de las tasas debe definirse el sistema y método de cálculo de la tarifa y en las contribuciones el fin al que está destinada.

En la *Tabla 83* se sintetizan las características de los instrumentos económicos con cargo tributario o gravamen.

Tabla 83. Características de los instrumentos económicos basados en el recaudo de recursos

Instrumento económico	Características
Impuesto	(i) prestación de naturaleza unilateral, por lo cual el contribuyente no recibe ninguna contraprestación por parte del Estado; (ii) hecho generador que lo sustenta, que observa la capacidad económica del contribuyente, como valoración del principio de justicia y equidad, sin que por ello pierda su vocación de carácter general; (iii) al ser de carácter general, se cobran sin distinción a todo ciudadano que realice el hecho generador; (iv) su pago no es opcional ni discrecional, lo que se traduce en la posibilidad de forzar su cumplimiento a través de la jurisdicción coactiva; (v) en cuanto se recaude, conforme al principio de unidad de caja, el Estado puede disponer de dichos recursos de acuerdo con lo previsto en los planes y presupuestos nacionales, por lo cual la disposición del recurso se hace con base en prioridades distintas a las del contribuyente; y (vi) no guarda una relación directa e inmediata con un beneficio específico derivado para el contribuyente.
Tasa	(i) el hecho generador se basa en la prestación de un servicio público, o en un beneficio particular al contribuyente, por lo cual es un beneficio individualizable; y (ii) tiene una naturaleza retributiva, por cuanto, las personas que utilizan el servicio público, deben pagar por él, compensando el gasto en que ha incurrido el Estado para prestar dicho servicio; y

sector, y debe entenderse en un sentido amplio, en tanto y en cuanto el beneficio que reporta la contribución no sólo es susceptible de cobijar a quienes directa o exclusivamente la han pagado, sino que también puede extenderse a quienes en razón de los vínculos jurídicos, económicos o sociales que los ligan para con el respectivo grupo pueden válidamente hacer uso y aprovechar los bienes y servicios suministrados por las entidades responsables de la administración y ejecución de tales contribuciones" (Corte Constitucional, Sentencia C-528 de 2013).

Instrumento económico	Características
	(iii) se cobran cuando el contribuyente provoca la prestación del servicio, siendo el cobro de forma general proporcional, pero en ciertos casos admite criterios distributivos.
Contribución Especial	(i) la compensación atribuible a una persona, por el beneficio directo que se obtiene como consecuencia de un servicio u obra realizado por una entidad pública; (ii) manifiesta externalidades, al generar un beneficio directo en bienes o actividades económicas del contribuyente; (iii) se cobran para evitar un indebido aprovechamiento de externalidades positivas patrimoniales, que se traducen en el beneficio o incremento del valor o de los bienes del sujeto pasivo, o en un beneficio potencial como, por ejemplo, seguridad.
Contribución Parafiscal	El hecho generador son los pagos que deben realizar los usuarios de algunos organismos públicos, mixtos o privados, para asegurar el financiamiento de dichas entidades de manera autónoma. En este mismo sentido, se pueden extraer tres rasgos definitorios: (i) obligatoriedad (el sujeto gravado no puede eximirse del deber de pagar la contribución); (ii) singularidad (recae sobre un específico grupo de la sociedad); y (iii) destinación sectorial (se ha de revertir en el sector del cual fue extraída).

Fuente: Corte Constitucional, sentencia C-155 de 2016

6.4.2. Ajustes normativos para la reglamentación de los instrumentos económicos en la corriente de llantas usadas.

- **Algunos elementos referentes a la estructura institucional:**

Ahora bien, en Colombia la comercialización de llantas se encuentra sometida al régimen tributario general en ese sentido la venta de llantas está gravada entre otras por el impuesto al IVA[65], las personas jurídicas dedicadas a actividades económicas se encuentran obligados a presentar declaración de renta, de industria y comercio etc. Sin embargo, en Colombia no existe un impuesto particular para la producción, importación, distribución o comercialización de llantas, es decir no existe un esquema impositivo particular para la industrias y actividades económicas relacionadas con las llantas. De la misma manera en Colombia no existe una contribución que afecta a las actividades de producción, importación, distribución o comercialización de llantas (nuevas o usadas). En ese orden de ideas puede afirmarse que en la actualidad no existe un esquema de impuesto o contribuciones exclusivo para las llantas, por lo cual en el caso de alguno de estos dos la primera tarea seria precisamente la creación del marco regulatorio, que les diera amparo. Este marco como se ha indicado en el acápite anterior seria tanto legal como reglamentario.

Ahora bien, en el esquema planteado por el instrumento económico para esta corriente se plantea la creación de un impuesto (que como se indico debe ser creado mediante una ley que defina los elementos esenciales del mismo). Tal como se ha planteado el esquema lo más recomendable es la ampliación del esquema del impuesto al consumo creado por la ley 1607 de 2012, en el sentido de incluir a las llantas nuevas como uno de los bienes cuya venta al consumidor final o la importación por

[65] Aunque los neumáticos relacionados con actividades agrícolas se hallan excluidos y por consiguiente su venta o importación no causa el impuesto sobre las ventas.

parte del consumidor final se encuentra gravada por el impuesto al consumo. Por supuesto, lo anterior implicaría una modificación al artículo 512 – 1 del Estatuto tributario.

Ahora bien, como quiera que un segundo componente del instrumento tiene que ver con la exención del pago de impuesto al valor agregado a las llantas reencauchas y productos finales fabricados con granulo de caucho recuperado de llantas usadas. Para lo anterior, es importante tener en cuenta que el impuesto sobre las ventas, comúnmente denominado impuesto al valor agregado IVA, es un gravamen que recae sobre el consumo de bienes, servicios y explotación de juegos de suerte y azar. Es un impuesto del orden nacional, indirecto, de naturaleza real, de causación instantánea y de régimen general. En Colombia se aplica en las diferentes etapas del ciclo económico de la producción, distribución, comercialización e importación (DIAN, 2015).

Fiscalmente el concepto de valor agregado, como su denominación lo indica, corresponde a la diferencia entre el valor pagado por los bienes y servicios gravados adquiridos y el valor que al momento de la venta o prestación del servicio gravado se adiciona, de tal manera que el impuesto a las ventas se causa únicamente sobre el mayor valor adicionado en la nueva operación, pero el impuesto pagado al adquirirlos se trata como descontable (DIAN, 2015).

Para que el impuesto causado sea efectivamente recibido por el Estado, se requiere que en la operación intervenga uno de los sujetos a los cuales la Ley le ha conferido la calidad de “Responsable” del tributo. Es decir que jurídicamente quien asume la responsabilidad del impuesto frente al Estado no es el sujeto pasivo económico sino el responsable que por disposición legal recauda el gravamen.

Los responsables del impuesto, deben cumplir con las obligaciones inherentes a tal calidad y que legalmente les han sido atribuidas, entre ellas está la de facturar, recaudar, declarar y pagar el impuesto generado en las operaciones gravadas; en caso de incumplimiento de sus obligaciones deberán responder a título propio ante el fisco nacional (DIAN, 2015).

Hecho generador:

1. La venta de bienes corporales muebles que no haya sido excluida expresamente.
2. La prestación de los servicios en el territorio nacional.
3. La importación de bienes corporales muebles que no hayan sido excluidos expresamente**.**
4. La circulación, venta u operación de juegos de suerte y azar con excepción de las loterías. Este nuevo hecho generador no corresponde a una venta o prestación de un servicio, sino a un derecho a participar en una rifa, juego o evento de los calificados por la Ley como de suerte y azar.

Para la aplicación del Impuesto sobre las ventas, los bienes y los servicios se clasifican en gravados, excluidos y exentos. Los bienes gravados son aquellos bienes sometidos al gravamen en cuya importación o comercialización se aplica el impuesto a la tarifa general o a las diferenciales vigentes. Los bienes excluidos son aquellos bienes que por expresa disposición de la Ley no causan el impuesto; por consiguiente, quien comercializa con ellos, no se convierte en responsable ni tiene obligación alguna en relación con el gravamen. Si quien los produce o comercializa pagó impuestos en su etapa

de producción o comercialización, dichos impuestos no dan derecho a descuento ni a devolución, y por lo mismo constituyen un mayor costo del respectivo bien. (Art. 424, E. T.). Finalmente, los bienes exentos son aquellos bienes que, atendiendo tanto a la naturaleza como a su destinación, la Ley ha calificado como tales. Estos bienes tienen un tratamiento especial y se encuentran gravados a la tarifa 0%. Están exonerados del impuesto y los productores de dichos bienes adquieren la calidad de responsables con derecho a devolución, pudiendo descontar los impuestos causados en la adquisición de bienes y servicios y en las importaciones, cuando constituyan costo o gasto para producirlos y/o para exportarlos. Los efectos de tratarse de bien exento del IVA, solamente se reflejan en cabeza del productor o del exportador. Por lo tanto, quienes simplemente comercialicen bienes exentos no son responsables del impuesto ni están sometidos a su régimen legal. (Art. 439, E. T.) (DIAN, 2015).

En ese orden de ideas, **l**a diferencia entre bienes exentos y excluidos del IVA consiste en que los bienes exentos sí están sometidos al impuesto, aunque a la tarifa 0%, mientras los excluidos simplemente no son objeto de imposición. Por disposición legal solo los productores de bienes exentos y los exportadores tienen derecho a solicitar impuestos descontables y a configurar saldos a su favor en las declaraciones bimestrales que pueden ser para ellos materia de devolución o compensación por estos conceptos. En consecuencia, las operaciones excluidas del impuesto no otorgan esos derechos y el IVA pagado en la adquisición de bienes o servicios requeridos para las mismas, se convierte en factor de costo o de gasto en la determinación de la renta y, finalmente, en factor del precio. (DIAN, 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, puede dársele al granulo de caucho y a ciertos bienes fabricados con granulo de caucho el carácter de bienes exentos o bienes excluidos del impuesto a las ventas, como una forma de incentivar su uso.

- **Propuesta normativa:**

A. Creación al impuesto al consumo de llantas nuevas

Modificación del articulo Artículo 512-1. En el sentido de agregar un artículo adicional de tal forma que este articulo quedara así:

Artículo 512-1. Impuesto Nacional al Consumo. Créase el impuesto nacional al consumo a partir del 1o de enero de 2013, cuyo hecho generador será la prestación o la venta al consumidor final o la importación por parte del consumidor final, de los siguientes servicios y bienes:

1. *La prestación del servicio de telefonía móvil, según lo dispuesto en el artículo 512-2 de este Estatuto.*

2. *Las ventas de algunos bienes corporales muebles, de producción doméstica o importados, según lo dispuesto en los artículos 512-3, 512-4, 512-5 y 512-14 de este Estatuto. El impuesto al consumo no se aplicará a las ventas de los bienes mencionados en los artículos 512-3 y 512-4 si son activos fijos para el vendedor, salvo de que se trate de los automotores y demás activos fijos que se vendan a nombre y por cuenta de terceros y para los aerodinos.*

3. *El servicio de expendio de comidas y bebidas preparadas en restaurantes, cafeterías, autoservicios, heladerías, fruterías, pastelerías y panaderías para consumo en el lugar, para ser llevadas por el comprador o entregadas a domicilio, los servicios de alimentación bajo contrato, y el servicio de expendio de comidas y bebidas alcohólicas para consumo dentro de bares, tabernas y discotecas; según lo dispuesto en los artículos 512-8, 512-9, 512-10, 512-11, 512-12 y 512-13 de este Estatuto.*

El impuesto se causará al momento de la nacionalización del bien importado por el consumidor final, la entrega material del bien, de la prestación del servicio o de la expedición de la cuenta de cobro, tiquete de registradora, factura o documento equivalente por parte del responsable al consumidor final.

Son responsables del impuesto al consumo el prestador del servicio de telefonía móvil, el prestador del servicio de expendio de comidas y bebidas, el importador como usuario final, el vendedor de los bienes sujetos al impuesto al consumo y en la venta de vehículos usados el intermediario profesional.

El impuesto nacional al consumo de qué trata el presente artículo constituye para el comprador un costo deducible del impuesto sobre la renta como mayor valor del bien o servicio adquirido.

El impuesto nacional al consumo no genera impuestos descontables en el impuesto sobre las ventas (IVA).

El no cumplimiento de las obligaciones que consagra este artículo dará lugar a las sanciones aplicables al impuesto sobre las ventas (IVA).

PARÁGRAFO 1o. *El período gravable para la declaración y pago del impuesto nacional al consumo será bimestral. Los períodos bimestrales son: enero-febrero; marzo-abril; mayo-junio; julio-agosto; septiembre-octubre; noviembre-diciembre.*

En el caso de liquidación o terminación de actividades durante el ejercicio, el período gravable se contará desde su iniciación hasta las fechas señaladas en el artículo 595 de este Estatuto.

Cuando se inicien actividades durante el ejercicio, el período gravable será el comprendido entre la fecha de iniciación de actividades y la fecha de finalización del respectivo período.

PARÁGRAFO 2o. *Facúltese al Gobierno Nacional para realizar las incorporaciones y sustituciones al Presupuesto General de la Nación que sean necesarias para adecuar las rentas y apropiaciones presupuestales a lo dispuesto en el presente artículo, sin que con ello se modifique el monto total aprobado por el Congreso de la República.*

PARÁGRAFO 3o. *Excluir del Impuesto Nacional al Consumo al departamento del Amazonas y al Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, con excepción de lo dispuesto en el artículo 512-7 del Estatuto Tributario.*

Frente a la creación del impuesto de proponen las siguientes dos opciones de redacción:

Opción 1

Añádase el artículo 512-14 al Estatuto tributario:

TARIFA_ *De acuerdo con la nomenclatura arancelaria andina vigente los bienes gravados a la tarifa equivalente a 0,08 Salarios Mínimos Diarios Legales Vigentes son:*

4011.20.10.00	*Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para autobuses*
4011.10.10.00	*Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para automóviles, incluidas motocicletas*
4011.20.10.00	*Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para camiones*

Parágrafo*: los recursos recaudados con este impuesto se destinarán a inversión social y ambiental.*

Opción 2

TARIFA*: De acuerdo con la nomenclatura arancelaria andina vigente los bienes gravados a la tarifa del 0,2% sobre el valor total del bien sin IVA son:*

4011.10.10.00	*Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para automóviles, incluidas motocicletas*

De acuerdo con la nomenclatura arancelaria andina vigente los bienes gravados a la tarifa del 0,3% sobre el valor total del bien sin IVA son:

4011.20.10.00	*Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para autobuses*

De acuerdo con la nomenclatura arancelaria andina vigente los bienes gravados a la tarifa del 0,4% sobre el valor total del bien sin IVA son:

4011.20.10.00	*Neumáticos radiales, nuevos, de caucho, para camiones*

Parágrafo*: los recursos recaudados con este impuesto se destinaran a inversión social y ambiental.*

B. Creación al impuesto al consumo de llantas nuevas

En cuanto a la exención del impuesto del IVA se propone el siguiente ajuste normativo:

Agregar al artículo 477 del Estatuto Tributario el siguiente bien exento:

3. Granulo de Caucho obtenido a partir de la recuperación de llantas usadas

- **Marcos normativos complementarios que deben considerarse para la implementación del instrumento**

A lo largo de los talleres se identificaron algunos marcos regulatorios complementarios al instrumento económico que podrían ser revisados en orden a desarrollar procesos de gestión y manejo más integral de las llantas usadas, dentro de las sugerencias de los participantes de los diversos ejercicios participativos se encuentran:

1. La lucha contra el contrabando y acciones que ponen en riesgo a la comunidad como el regrabado de llantas usadas.
2. La revisión de los reglamentos técnicos que puedan tener como efecto restringir el uso de materiales extraídos de llantas usadas
3. Cumplimiento efectivo de los incentivos para el uso de materiales extraídos de llantas usadas (por e.j. licitaciones 4G)
4. Controles al transporte de llantas usadas, entendiendo que si bien no son un residuo peligroso su destino si debe ser gestores especializados
5. La ampliación u articulación de los sistemas de recolección selectiva de otros productores o importadores que en la actualidad no se encuentran cubiertos por la Resolución 1457 de 2011.

6.5. Proyección de efectos económicos de la implementación del instrumento económico de Incentivo al consumo de gránulo de caucho reciclado de llanta usada.

A continuación, se presentan los análisis y proyecciones realizadas con base en la información disponible sobre los efectos económicos que podría generar la aplicación de la exención. Primero se realizan las proyecciones de llantas gestionadas y comercializadas por año para determinar el momento en el que convergen estas cantidades, lo que significa que se gestionan correctamente todas las llantas comercializadas. Segundo, se expone la trituración potencial y el crecimiento del precio de referencia para el gránulo de caucho, con lo cual se calculan el valor total de la producción y los beneficios sociales generados por la implementación del incentivo.

En el año 2016, según el cuarto informe de avance del sistema de recolección selectiva de la Anla, en el país se comercializaron 5.200.000 llantas y se gestionaron 2.488.218. Por lo anterior se puede concluir que el 48% de las llantas no se gestionaron adecuadamente, lo que tiene efectos en el ambiente y en la salud.

Para poder determinar los efectos económicos del incentivo es necesario proyectar el comportamiento de las llantas comercializadas y gestionadas hasta el 2030, para ello se utilizó el crecimiento promedio anual de la distribución de llantas nuevas, el cual es de 5%, según los datos proyectados. De igual forma, se realizó el ejercicio para llantas, pero en este caso se espera que el crecimiento anual sea de un 15% ya que el incentivo potencia la fabricación y sustitución de gran cantidad de bienes fabricados con el material, como se muestra en la Tabla 84. En consecuencia, se espera que, para el octavo año de implementación del incentivo, la brecha entre las llantas comercializadas y gestionadas se cierre, tal como se muestra en la *Tabla 84* y en la *Figura 30*.

Tabla 84. Proyección de llantas trituradas y comercializadas al año

Año	Llantas comercializadas	Llantas gestionadas
2016	5.200.000	2.488.218
2017	5.460.000	2.861.451
2018	5.733.000	3.290.668
2019	6.019.650	3.784.269
2020	6.320.633	4.351.909
2021	6.636.664	5.004.695
2022	6.968.497	5.755.399
2023	7.316.922	6.618.709
2024	7.682.768	7.611.516
2025	8.066.907	7.992.092
2026	8.470.252	8.391.696
2027	8.893.765	8.811.281
2028	9.338.453	9.251.845
2029	9.805.376	9.714.437
2030	10.295.644	10.200.159
Total	**112.208.531**	**96.128.344**

Fuente. Presente estudio.

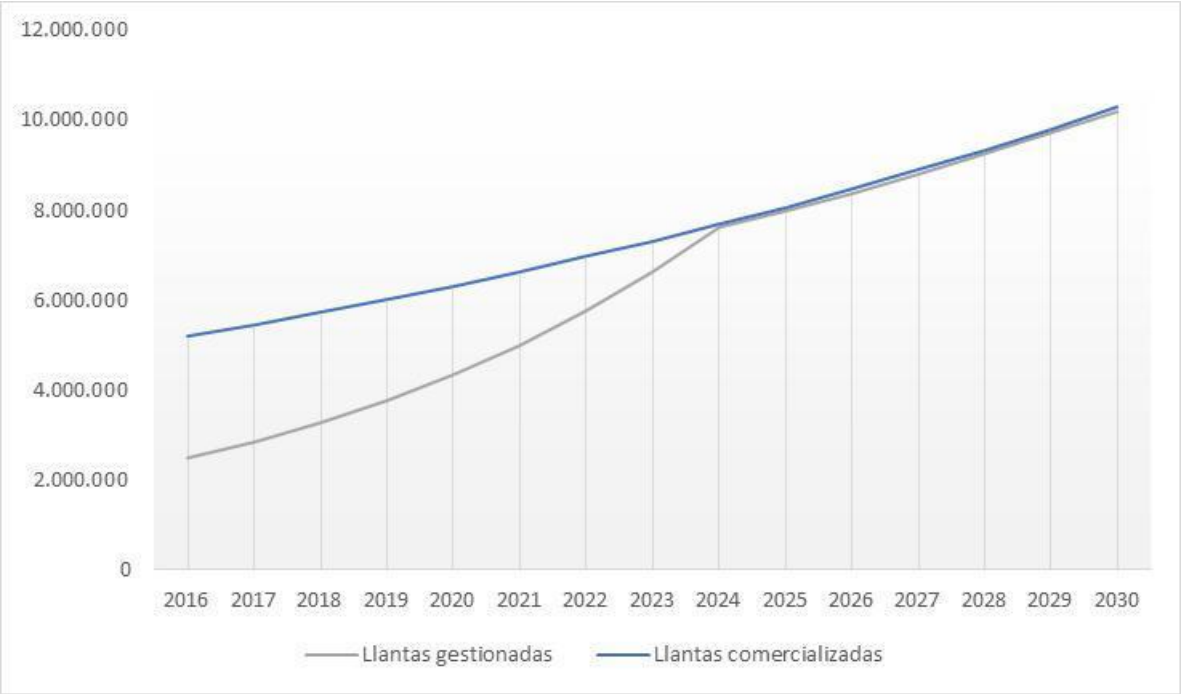


Figura 30. Brecha anual de llantas comercializadas y gestionadas. Fuente. Presente estudio.

Con base en las llantas gestionadas, el peso promedio de una llanta, fijado en 19,95 kilos y que el 61% de esta corresponde a caucho susceptible de ser reincorporado en un proceso productivo, se proyecta que el total de toneladas trituradas para el 2016 fue de 30.280 toneladas. Asimismo, según las encuestas realizadas a los gestores, se calculó un precio promedio por tonelada de 800.000. Como se muestra en la *Tabla 85*, se realizó una proyección del precio del gránulo de caucho, tomando como referencia el promedio del incremento del índice de precios al productor de los últimos 10 años.

Tabla 85. Toneladas trituradas y precio

Año	Llantas gestionadas	Toneladas trituradas	Precio gránulo / Ton
2016	2.488.218	30.280	800.000
2017	2.861.451	34.822	819.760
2018	3.290.668	40.046	840.008
2019	3.784.269	46.053	860.756
2020	4.351.909	52.961	882.017
2021	5.004.695	60.905	903.803
2022	5.755.399	70.040	926.127
2023	6.618.709	80.546	949.002
2024	7.611.516	92.628	972.442
2025	7.992.092	97.260	996.462
2026	8.391.696	102.123	1.021.074

Año	Llantas gestionadas	Toneladas trituradas	Precio gránulo / Ton
2027	8.811.281	107.229	1.046.295
2028	9.251.845	112.590	1.072.138
2029	9.714.437	118.220	1.098.620
2030	10.200.159	124.131	1.125.756

Fuente. Presente estudio.

A partir de los valores expuestos anteriormente, se calcula el valor total de la producción anual y se proyecta hasta el 2030, como se muestra en la *Tabla 86*, lo cual permite el determinar el importe de la exención, que para este caso coincide con el excedente del consumidor primario e intermedio, quienes se ahorrarían, lo cual permitiría dinamizar la demanda del gránulo de caucho.

Tabla 86. Excedente del consumidor

Año	Valor total de la producción	Valor exención/excedente del consumidor
2016	24.224.295.161	4.602.616.081
2017	28.546.030.539	5.423.745.802
2018	33.638.785.117	6.391.369.172
2019	39.640.112.576	7.531.621.389
2020	46.712.106.860	8.875.300.303
2021	55.045.780.285	10.458.698.254
2022	64.866.222.716	12.324.582.316
2023	76.438.681.180	14.523.349.424
2024	90.075.724.096	17.114.387.578
2025	96.915.624.205	18.413.968.599
2026	104.274.912.129	19.812.233.305
2027	112.193.027.582	21.316.675.241
2028	120.712.405.131	22.935.356.975
2029	129.878.701.615	24.676.953.307
2030	139.741.040.822	26.550.797.756

Fuente. Presente estudio.

El incentivo para el consumo de gránulo de caucho, considera un impuesto que garantiza su sostenibilidad, en la *Tabla 87* se presenta la proyección de sus efectos económicos. Como se observa para 2017 se tendría un monto total de 10.741 millones y para 2030 un total de 41.381 millones.

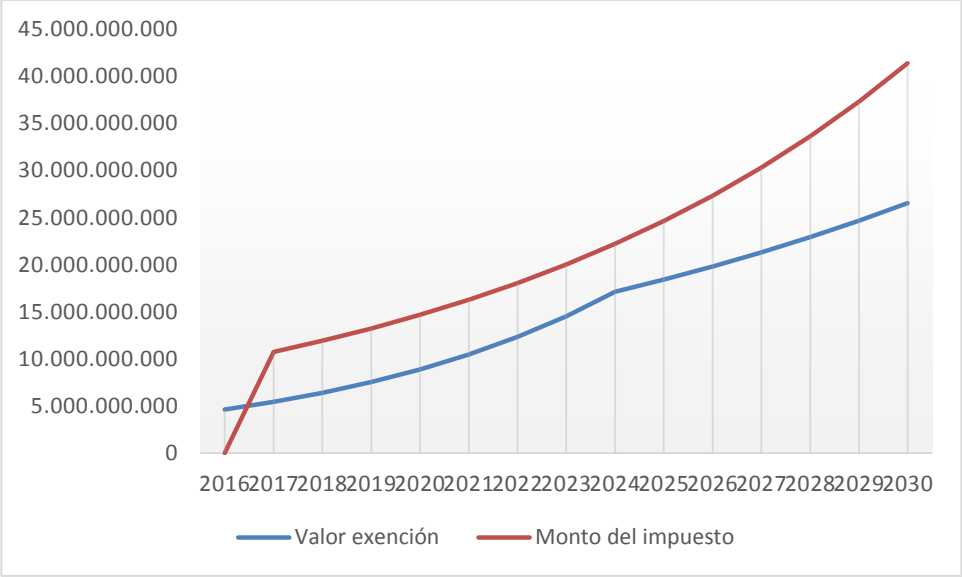
Tabla 87. Proyección de recaudo del impuesto. Fuente. Presente estudio.

Año	Llantas comercializadas	Tarifa	Monto del impuesto
2016	5.200.000		0
2017	5.460.000	1.967	10.740.912.000
2018	5.733.000	2.078	11.915.162.204
2019	6.019.650	2.196	13.217.787.312
2020	6.320.633	2.320	14.662.821.910
2021	6.636.664	2.451	16.265.834.916
2022	6.968.497	2.589	18.044.097.318
2023	7.316.922	2.736	20.016.768.257
2024	7.682.768	2.890	22.205.101.447
2025	8.066.907	3.054	24.632.674.162
2026	8.470.252	3.226	27.325.641.265
2027	8.893.765	3.408	30.313.016.997
2028	9.338.453	3.601	33.626.987.580
2029	9.805.376	3.804	37.303.257.997
2030	10.295.644	4.019	41.381.436.677

Fuente. Presente estudio.

Con base en todos los cálculos presentados se concluye que el impuesto garantiza la sostenibilidad del incentivo hasta el 2030, como se observa en la *Figura 31*.

Figura 31. Proyección de la sostenibilidad del incentivo



A continuación, se presentan algunas categorías de gasto y la denominación de los costos a internalizar, con base en la información de experiencias, sobre los costos evitados que podría generar la aplicación del incentivo para el consumo de gránulo de caucho. Primero se listan algunas proyecciones de los costos evitados. De otra parte, se analizan los beneficios sociales generados por la disminución de los impactos contaminantes generados por el residuo y establecer los costos fiscales.

7. INSTRUMENTO ECONÓMICO PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS: CONTRIBUCIÓN AL FONDO DE APOYO FINANCIERO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE ENVASES DE BEBIDAS, EN CUMPLIMIENTO DE LA REP.

A partir de los análisis y diagnósticos realizados para la corriente de envases y empaques de bebidas en el presente estudio, los cuales partieron de: evaluar los principales problemas de la gestión incorporando el enfoque de ciclo de vida; identificar y evaluar los principales impactos ambientales y riesgos a la salud que se generan por las malas prácticas en las diferentes etapas de gestión; identificar las medidas de manejo disponibles en el país para prevenir o mitigar los impactos ambientales y riesgos a la salud identificados; y, a través de la identificación de las alternativas de instrumentos económicos que brindan las experiencias internacionales y las referencias bibliográficas, su caracterización, priorización y validación por actores que tienen algún gradeo de participación en la corriente, se llega al presente numeral que contiene la descripción y el diseño del instrumento económico más idóneo para la corriente de envases y empaques de bebidas PET, el cual busca atender, de manera oportuna y de acuerdo al contexto actual, las recomendaciones de la OCDE frente a la implementación de instrumentos basados en mercados como apoyo y complemento a la gestión.

A continuación se desarrollan los aspectos concernientes a los procedimientos y metodologías utilizadas para el diseño del instrumento priorizado en la subcorriente de envases de bebidas PET.

7.1. Aspectos generales del instrumento priorizado en PET.

A partir del análisis de las problemáticas asociadas a cada una de las etapas de gestión de la corriente de residuos de envases y empaques de bebidas, después de una juiciosa revisión de la literatura internacional, de realizar entrevistas y visitas a un grupo de gestores y producto de los talleres de socialización realizados con diferentes actores institucionales y privados relacionados con la gestión de los envases y empaques de bebidas, se preseleccionaron tres instrumentos económicos a los que se aplicaron los criterios de evaluación presentados en la sección anterior.

Producto de este proceso, se propone un instrumento de carácter financiero como es *la contribución especial a un fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET)* que inicialmente se cobrará a los embotelladores e importadores de bebidas que utilizan envases plásticos no retornables tipo PET, en cumplimiento de la Responsabilidad Extendida al Productor (REP).

Con la aplicación de este instrumento se espera contribuir a mejorar la gestión de este tipo de residuo, al fortalecer el sistema de información existente, fomentar la reutilización y reciclaje, y mejorar la institucionalidad e infraestructura necesaria para el aprovechamiento y valorización de este tipo de residuo. A través del fondo, se establecerán líneas de inversión para la financiación de infraestructura requerida por los prestadores del servicio de aprovechamiento para las fases de recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento, así como también la compra o arrendamiento de las máquinas de acopio que posibiliten incentivar y fortalecer la separación en la fuente de los residuos de E&E.

Inicialmente se propone aplicar este sistema únicamente a los envases plásticos de bebidas no retornables tipo PET. Progresivamente el alcance del fondo podrá ampliarse a otros materiales comúnmente utilizados para la fabricación de envases de bebidas como son: aluminio, cartón, tetrabrik, en la medida que se mejoren los sistemas de información y se realicen los diagnósticos específicos para cada una de las subcorrientes.

El monto de la contribución al fondo será proporcional al nivel de producción de envases y se calculará con base en los costos unitarios de gestión del residuo. Se propone cobrarla a los embotelladores de bebidas carbonatadas, jugos, gaseosas, energizantes y agua que utilizan botellas plásticas no retornables tipo PET. También se cobrará a los importadores de bebidas que traen envases plásticos tipo PET al mercado colombiano. Estarán exentos de este pago los embotelladores de productos lácteos y medicamentos que utilicen este tipo de envases. Esto debido al rápido proceso de putrefacción del contenido, en caso de las bebidas lácteas, lo cual dificulta la gestión del envase. En el caso de las bebidas medicinales, éstas se excluyen para evitar riesgos de contaminación.

La propuesta de instrumento financiero que se plantea surge como respuesta a tres de los problemas críticos identificados en la gestión de la corriente de envases y empaques de bebidas PET como son: el bajo porcentaje de separación en la fuente, la carencia de incentivos para el cumplimiento de la responsabilidad extendida del productor y la insuficiente financiación de las actividades de reciclaje.

Se estima que el 28% del total de los residuos producidos en el país se concentra en materiales potencialmente aprovechables, como el caucho, textiles, papel y cartón, vidrio, metales y plásticos. Del total de residuos de plástico generados en el año 2012 en el país (1.051.507 ton/año) el 54% corresponden a envases y empaques tipo PET. Sin embargo, el porcentaje de reciclaje y aprovechamiento de este material es muy bajo con relación a su generación, debido principalmente a que la cultura ciudadana para hacer separación en la fuente es muy precaria, se realizan prácticas inadecuadas de disposición final y adicionalmente no existen incentivos para que los consumidores realicen separación en la fuente.

De otra parte, según lo establece el MADS (2015) el productor es el responsable económica, técnica y financieramente de la gestión integral de los residuos que generen los bienes y/o servicios puestos por él en el mercado, en el marco del ciclo de vida del producto y bajo el principio de quien contamina paga. Así, los productores deberían realizar todas las acciones necesarias en el marco del ciclo de vida de producto para prevenir, reducir, aprovechar y/o realizar una disposición final adecuada de sus residuos. Actualmente, en Colombia esto no se cumple, dado que no existen instrumentos normativos, económicos o financieros que posibiliten y obliguen a los productores a cumplir con esta responsabilidad.

La propuesta está diseñada para que se articule e incorpore de manera adecuada a la infraestructura y sistemas de información establecidos en el nuevo marco normativo, que incluye: la Resolución 754 de 2014 de actualización PGIRS; la Resolución 720 de 2015 que establece el nuevo esquema tarifario, en donde se incorpora el valor base de remuneración por aprovechamiento; el Decreto 596 de 2016, por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo al esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo; el CONPES 3874 de 2016 que incorpora el Proyecto de

norma: "Por el cual se reglamenta el manejo integral de los envases y empaques compuestos de papel, cartón, plástico, vidrio y/o metal".

7.1.1. Objetivos del instrumento económico para la corriente de E&E PET.

- **Objetivo general del instrumento:**

El objetivo fundamental del instrumento es la formalización de la Responsabilidad Extendida del Productor de envases y empaques de alimentos, con el fin de organizar y promover la gestión integral de este tipo de residuos a través de la creación de un fondo que permita orientar los esfuerzos técnicos y financieros hacia la solución de los problemas que impiden el cierre óptimo del ciclo de los envases y empaques de bebidas, iniciando con los de material PET.

- **Objetivos específicos del instrumento:**

➢ Generar los recursos financieros para la inversión en infraestructura necesaria para fomentar la separación en la fuente de los envases PET, como principal problema de la gestión de este tipo de residuos.

➢ Generar los recursos financieros necesarios para apoyar y complementar las necesidades de inversión en las etapas de recolección y transporte de los residuos de envases PET desde los puntos de separación en la fuente hacia las estaciones de aprovechamiento.

➢ Promover técnica y financieramente las iniciativas de ID+i en Eco-diseño necesarias para optimizar el nivel de reciclaje de los envases de bebidas PET, en detrimento del uso de materiales vírgenes y el uso de materiales altamente contaminantes.

➢ Generar mayor sensibilidad y conciencia ambiental en los consumidores de bebidas envasadas o empacadas en materiales reciclables como el PET, así como brindarles las alternativas de recolección selectiva de estos materiales.

➢ Disminuir los impactos ambientales y los riesgos a la salud que ocasiona la inadecuada gestión de los envases de bebidas PET, en especial por la disposición final en rellenos sanitarios y disposiciones erradas.

7.1.2. Descripción de la estructura del instrumento para E&E PET y esquema de funcionamiento.

Con la propuesta e implementación del instrumento de *la contribución especial a un fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET)*, se busca formalizar las acciones de la Responsabilidad Extendida al Productor (REP), que si bien éstas se han dado de manera voluntaria durante varias décadas en cuanto a las iniciativas de gestión de residuos de envases y empaques de bebidas, de interés para sus industrias, se requiere avanzar en la formalización de la

política de responsabilidad de los productores y de manera organizada y visible, canalizar todos estos esfuerzos. De esta forma, la implementación del instrumento económico propuesto no riñe de ninguna manera con los esquemas de funcionamiento de la recolección selectiva de materiales aprovechables de los residuos sólidos urbanos, ni con las iniciativas de recolección selectiva y aprovechamiento de las industrias, sino, por el contrario genera complementos y sobre todo apoyo financiero donde se considera que están los cuellos de botella de la gestión de este tipo de residuos, en especial PET.

De esta forma, la implementación de este instrumento implica la contribución económica, participación activa, interrelación y adecuada articulación entre una serie de actores públicos y privados, los cuales se relacionan mediante los procedimientos que se describen a continuación (ver *Figura 32*):

a) A los embotelladores e importadores de bebidas, que utilizan envases PET, se les hará el cobro de una contribución especial que constituirá la fuente principal de los recursos del Fondo en cumplimiento a la REP, aunque podrá tener otras fuentes de financiación adicionales. En cabeza de este grupo estará la conformación y dirección del comité interinstitucional del Fondo, encargado de su operación.

b) Cada empresa consignará mensualmente un monto al FONDO por concepto de la contribución especial. Además, se llevarán a cabo acciones para la consecución de fuentes adicionales de recursos y para todo el proceso de evaluación de propuestas y acceso a financiación.

c) Los consumidores adquirirán las bebidas y tendrán una alternativa adicional para realizar separación en la fuente, mediante la opción de depositar los envases en máquinas de acopio, por lo cual recibirán incentivos a través de éstas.

d) Las organizaciones y entidades territoriales (cuando aplique) que figuren como prestadores del servicio de aprovechamiento ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, tendrán la opción de presentar ante el Fondo REP proyectos dirigidos a la financiación de maquinaria y equipo necesarios para su operación (máquinas de acopio cuando aplique, vehículos para recolección selectiva y transporte, maquinaria y equipo para las plantas de manejo de residuos, en especial las encargadas de la transformación de los residuos de envases y empaques de bebidas PET).

e) Las empresas productoras de envases, embotelladoras, universidades y centros de investigación tendrán la oportunidad de presentar ante el Fondo REP proyectos dirigidos a la investigación en temas relacionados con el Eco-diseño e innovación en el uso de materias primas e insumos que permitan el cierre del ciclo de vida de los productos.

f) El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, como máxima autoridad ambiental, hará un acompañamiento a los procesos del Fondo, desde la fase de diseño e implementación (mediante acciones de política pública) hasta los procesos de selección y evaluación de proyectos.

g) La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios ajustará el SUI y proveerá la información pertinente y oportuna al Fondo, en lo relativo a la gestión de la corriente de

envases y empaques de bebidas PET. Dicha información contribuirá a los procesos de seguimiento y control de los proyectos aprobados, y a la medición de los impactos en términos ambientales, sanitarios y sociales.

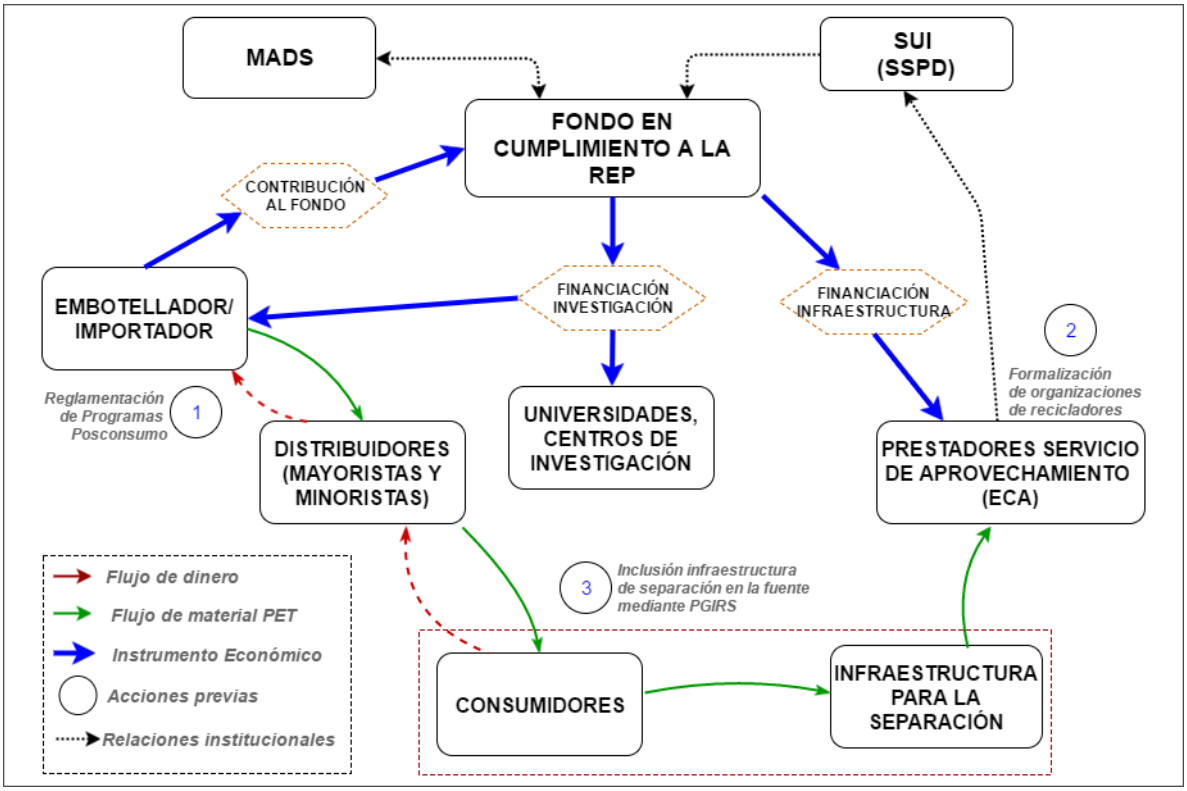


Figura 32. Flujo de la operación del Fondo en cumplimiento a la REP

Fuente: Presente estudio

No obstante, para lograr los resultados esperados con la implementación del fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET), es necesario avanzar paralelamente en acciones complementarias o, en algunos casos, prerrequisitos para el instrumento económico propuesto. En tal sentido, en los análisis desarrollados sobre la corriente de envases y empaques de bebidas, se identificaron tres acciones en la formulación normativa y materialización de la gestión ya propuesta, en las que se debería avanzar previamente:

i. Reglamentación de programas posconsumo. Debido a que la coyuntura normativa para la gestión de residuos sólidos urbanos está en pleno desarrollo, esto significa que existen normas de anterioridad, normas recién expedidas y normas en proceso de formulación, se requiere que se generen los mecanismos de articulación entre estos instrumentos, de tal forma que las acciones paralelas de diferentes instituciones sumen esfuerzos, en vez de generar duplicidades. Específicamente, la norma de reglamentación de programas posconsumo para envases y empaques de bebidas y alimentos resulta fundamental para dar el reconocimiento legal a esta corriente de residuos, situación que daría más soporte a este y a futuros esfuerzos en el diseño de instrumentos de gestión para este tipo de residuos.

ii. Formalización de organizaciones de recicladores. Si bien la estrategia diseñada para la implementación del *fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET)*, no interfiere con las actividades económicas de las organizaciones de recicladores, se ve como requisito fundamental del sistema de recolección selectiva de este tipo de residuos, contar con organizaciones formalizadas y organizadas de recicladores, con el fin de brindar las suficientes alternativas de recolección y el correcto servicio a los consumidores finales (generadores), con el fin de incentivar su cambio de comportamiento frente a la separación en la fuente.

iii. Inclusión de infraestructura de separación en la fuente mediante PGIRS. Debido a que los sistemas de gestión de residuos aprovechables son eficientes de acuerdo a la dinámica del flujo de los materiales, cualquier obstáculo que se presente en alguna etapa de la gestión, puede provocar atrasos en el desarrollo tecnológico y logístico de las etapas subsiguientes. Precisamente, al no presentarse altas tasas de separación en la fuente, las demás etapas de la gestión podrían no garantizar la capacidad para atender las necesidades de aprovechamiento si se dan las condiciones para una mayor separación en la fuente. En tal sentido, se requiere el fortalecimiento de otros canales de financiación tecnológica y logística del aprovechamiento de residuos a través de mecanismos como los PGIR's, de tal forma que se complementen los resultados obtenidos con la implementación del instrumento económico propuesto para la subcorriente de PET.

7.1.3. Objetivos ambientales y sanitarios del Instrumento Económico de la corriente den envases y empaques de bebidas PET.

La inadecuada disposición y gestión de los residuos de envases tipo PET se ha convertido en un problema ambiental de gran relevancia. Primero porque su uso se ha incrementado significativamente en las últimas décadas, y a pesar de ser el PET una resina que presenta mayores aptitudes para ser reciclada, el porcentaje de recolección y reciclaje es muy pequeño con relación a la generación del residuo, situación que ha venido generado graves problemas ambientales que se derivan del hecho de que su degradación es muy lenta, la principal materia prima para su producción es el petróleo, un recurso no renovable y algunos de los químicos utilizados para producir los plásticos son tóxicos. Adicionalmente, se desconoce la capacidad de resiliencia, regeneración y recuperación de los ecosistemas afectados por los residuos plásticos.

A nivel mundial el principal impacto ambiental de los PET y en general de los residuos plásticos es la contaminación de los océanos y mares a donde finalmente van a parar estos residuos. Es un impacto acumulativo que se presenta a largo plazo. Se han encontrado cantidades substanciales de residuos plásticos contaminando los hábitats marinos desde los polos hasta el ecuador, desde costas remotas inhabitadas hasta costas altamente pobladas y áreas profundas del océano (Barnes, et al., 2009; Barnes, 2005).

Entendiendo, como se ha establecido en el desarrollo del estudio, que los impactos ambientales y los riesgos a la salud que generan los envases de PET son ocasionados por las inadecuadas prácticas de gestión de los residuos, el instrumento económico propuesto para el apoyo en la gestión busca

solucionar el principal cuello de botella para optimizar el cierre del ciclo del material plástico de los residuos, el cual, según el ejercicio de priorización de problemas es la separación en la fuente. Esta etapa de la gestión depende en gran medida de la responsabilidad y conciencia de todos los consumidores de bebidas en envases PET, además de las posibilidades de ofrecer rutas de recolección selectiva más visibles y frecuentes para los generadores. Por otra parte, el instrumento contribuye a que los productores/importadores se responsabilicen por el tipo de material que están poniendo en circulación, considerando rediseñar y/o sustituir insumos de producción por materiales reenvasables, o materiales con un proceso de reciclaje más sencillo y 100% recuperables.

De esta forma, el lograr mayores tasas de separación en la fuente permite solucionar varios de los problemas ambientales y sanitarios causados por la presencia de los envases PET en el entorno, sin embargo, los resultados en la reducción de los impactos ambientales y riesgos a la salud no pueden ser determinados con exactitud debido, por una parte, a la mezcla de los materiales aprovechables dentro del grupo de residuos sólidos urbanos o municipales, los cuales en conjunto generan los costos ambientales y sanitarios de rellenos sanitarios; y, por otra parte, la imposibilidad de contar con indicadores de seguimiento de los impactos ambientales y riesgos a la salud asociados a los indicadores de gestión de la corriente de residuos sólidos urbanos o residuos aprovechables.

A continuación se describen los objetivos ambientales y sanitarios que se buscan con la implementación del instrumento económico planteado en envases de bebidas de PET, el cual busca, a través de la motivación en la separación en la fuente, aumentar las tasas de aprovechamiento del residuo en detrimento de la disposición final en rellenos sanitarios y disposiciones inadecuadas, con lo que se espera la repercusión en los indicadores de impactos ambientales y riesgos a la salud asociados.

- **Objetivos ambientales y sanitarios:**

Las metas ambientales y sanitarias de los instrumentos de gestión funcionan como una cadena de prerrequisitos para prevenir la presencia de riesgos sanitarios por la presencia de impactos ambientales. En general, la efectividad y buenas prácticas en los procesos de gestión pueden entenderse como acciones de tipo preventivo en lo ambiental y lo sanitario, razón por la que a continuación se expone el alcance de cada objetivo del instrumento:

- Aumento de la tasa de separación en la fuente de envases PET para disminuir la cantidad de envases que se disponen en relleno sanitario y disposiciones inadecuadas en suelos o cuerpos de agua.

    - *Reducción en la saturación de objetos visuales*: este aspecto se presenta por la ruptura de las bolsas, que realizan los recicladores para extraer los envases y empaques comercializables, y por la acumulación de estos residuos en diferentes espacios, tanto urbanos como rurales, que dan lugar a contaminación visual.

    - *Disminución en la presión de rellenos sanitarios*: Con el aumento de las tasas de separación en la fuente se previene que cada vez más envases y empaques de bebidas que pueden ser aprovechados, ingresen en dentro de los residuos sólidos urbanos dispuestos en rellenos sanitarios. Esto previene mayores impactos generados en la disposición final tales como:

- Alteración de la estabilidad del terreno en los rellenos sanitarios por presencia de materiales plásticos.
- Riesgo en la acumulación de gases como metano en los envases plásticos.
- Disminución de la capacidad de recepción de residuos en los rellenos por pérdida de capacidad de compactación.
- Incremento de la liberación de materia orgánica contenida en los envases.
- Proliferación de vectores y roedores en rellenos sanitarios a cielo abierto.

- *Reducción en la pérdida de materiales aprovechables* dispuestos en rellenos sanitarios: De igual manera, al fomentar los canales de aprovechamiento de los residuos se previene que materiales aún útiles para la actividad económica, que pueden ser utilizados en diferentes aplicaciones industriales, se pierdan en rellenos sanitarios, situación que aumenta la demanda sobre las materias primas vírgenes provenientes de recursos naturales no renovables.

➢ Aumento en la tasa de aprovechamiento de plásticos PET por medio de la organización de rutas de recolección selectiva a partir de las máquinas de separación, que aparte de la prevención de los impactos antes mencionados sobre rellenos sanitarios y sobre la contaminación con objetos visuales en lugares públicos, evita que se generen impactos como:

- *Prevención de emisiones por combustión*: Al generar mayores desarrollos en el aprovechamiento de este tipo de material, se previenen disposiciones inadecuadas del residuo como la quema de este, que es usualmente utilizado como método de disposición final o para su aprovechamiento energético. De igual forma, al prevenir las acciones de quema de este tipo de residuos se evita la liberación de susutancias carcinogénicas, mutagénicas y teratogénicas contenidas en los envases de PET.
- *Prevención de olores ofensivos*: Mediante la mayor tasa de aprovechamiento, en detrimento de la disposición final, se previenen procesos de descomposición de los contenidos de bebidas en los envases plásticos antes de ser descartado. Estos se acrecientan en la medida en que se acumula el residuo. De igual forma, se previene la generación de olores desagradables que genera la quema del residuo.

➢ Mediante la implementación del instrumento económico y las líneas de financiación que se buscan con este, se pretende fomentar los diseños ecológicos de envases y empaques de bebidas que favorezcan el uso de materiales 100% reciclables, con lo que se tendrán menores tipos de plásticos que deban ir necesariamente a relleno sanitario o a procesos de quema y, a su vez, se evita la manifestación de los impactos antes mencionados.

➢ Sin duda el principal objetivo ambiental del instrumento es la promoción, concientización y sensibilidad de los consumidores finales frente a la importante labor de separación en la fuente, así como en el buen manejo de envases y empaques de bebidas, proceso que puede

generar sinergia con otro tipo de residuos, siempre que se ofrezcan las alternativas y las motivaciones a los usuarios finales para que aporten al proceso de gestión mejorando sus decisiones frente al manejo de los residuos.

- **Internalización de los costos ambientales y sanitarios**

De acuerdo a la lógica de la internalización de los costos ambientales y sanitarios, esta se logra, para el caso de los envases y empaques de bebidas PET, mediante la implementación de las acciones tendientes a lograr mayor separación en la fuente de estos residuos y la financiación de acciones de responsabilidad extendida del productor. Al generar mayores responsabilidades por parte de los productores y embotelladores en envases de PET, como la financiación de las líneas estratégicas de fondo REP se promueve la internalización de los problemas ambientales, causados por la incorrecta gestión de este residuo, de manera preventiva, es decir, dando cumplimiento a los objetivos de política de producción y consumo responsable.

Por otra parte, los costos en el bienestar de los consumidores al realizar acciones de separación en la fuente y depósito de los envases de PET en sitios específicos, se convierte en una forma de internalizar todos los costos ambientales y sanitarios que generan los impactos antes mencionados y que serán prevenidos en alguna medida.

Si bien determinar los costos ambientales y sanitarios generados por la mala disposición final de envases de bebidas de PET es difícil de calcular, se plantea que la internalización se logra a partir de los costos evitados. Los costos evitados de la implementación del fondo de responsabilidad extendida del productor permitirán la internalización de costos ambientales y sanitarios como se señala en la *Tabla 88*.

Tabla 88. Descripción de costos evitados con la implementación del instrumento económico para la corriente de envases y empaques de bebidas de PET

Categoría del costo evitado	Costos a internalizar
Disminución de la capacidad de recepción de residuos de los rellenos sanitarios por depósito de residuos voluminosos como los empaques y envases de bebidas.	Costos en los ecosistemas por la contaminación de suelos y aguas por presencia de lixiviados de los rellenos de sanitarios. Costos en la salud de las comunidades cercanas a los rellenos sanitarios.
Contaminación de suelos y cuerpos de agua por la mala disposición de plásticos que pueden afectar a especies de fauna marina por consumo de trozos de plástico y depósito de estos en estructuras naturales.	Costos de contaminación de ríos, playas y mares con materiales plásticos Costos asociados a la descontaminación de lugares de acumulación de residuos, tanto urbanos como rurales.
Proliferación de vectores como mosquitos y roedores debido al estancamiento de las aguas y los contenidos de los envases de bebidas y alimentos.	Costos en los ecosistemas por la existencia de roedores y mosquitos, que afecten y trasmitan epidemias a especies. Costos en salud por afectación a la población por epidemias y pandemias.
Pérdida de materiales plásticos aprovechables para la industria que aumentan los costos de producción.	Costos de los materiales plásticos PET que son arrojados a rellenos sanitarios o dispuestos en suelos y cuerpos de agua. Costos asociados a la generación de más materiales vírgenes para reemplazar los materiales perdidos por la

Categoría del costo evitado	Costos a internalizar
	industria.
Riesgos de derrumbe en rellenos sanitarios por depósito de envases plásticos que funcionan como materiales deslizantes de cuerpos de basura.	Costos en la infraestructura requerida para la atención de derrumbes por una mala compactación y apilamiento de basura en rellenos sanitarios. Costos ecológicos en suelos y aguas por contingencias de derrumbes de basura en rellenos sanitarios.
Riegos de emisión de gases efecto invernadero y emisión de olores por incineración controlada o no controlada	Costos asociados a la salud de la población ocupacionalmente expuesta, costos de morbilidad y mortalidad, así como los costos de pérdida de individuos laboralmente activos. Costos por generación de gases efecto invernadero que promueven cambio climático.
Deterioro del entorno y del paisaje debido a la disposición inadecuada de envases en zonas públicas o en cuerpos de agua.	Costos asociados a la afectación en el valor de la propiedad por el deterioro del entorno y afectación del disfrute paisajístico por saturación visual de objetos.

Fuente: Presente estudio

7.1.4. Etapas de gestión abordadas y la infraestructura requerida.

El instrumento tiene como objetivo constituirse en una fuente adicional de recursos económicos para financiar las diferentes etapas de la gestión que posibiliten el cierre del ciclo de vida del producto. En este contexto se proponen líneas de financiación que cubren desde la investigación para el ecodiseño hasta las actividades de transformación de los residuos plásticos en pellets. Esto significa que contempla el cubrimiento de las fases de recolección selectiva, transporte y almacenamiento-tratamiento, tal como se plantea en el modelo de costos en el capítulo 4 del presente documento. A continuación, se desarrollará la descripción de cómo el instrumento se engrana en cada una de las etapas.

- **Generación: separación en la fuente**

En esta etapa, los consumidores hacen uso del producto y tienen la opción de desechar los envases rumbo al relleno sanitario, disponiéndolos en bolsas para la prestación del servicio de aseo, o de separarlos junto con otros residuos aprovechables para su recogida a cargo de los prestadores del servicio de aprovechamiento. A través del FONDO se priorizarán los recursos para fortalecer la infraestructura de separación en la fuente, mediante la financiación de máquinas acopiadoras con procesos primarios de compactación para los prestadores del servicio, de tal manera que los consumidores tengan la oportunidad de mejorar el proceso de separación de sus residuos, disponiendo las botellas de PET en las máquinas y recibiendo a cambio un incentivo, cuya naturaleza estará a discreción de los prestadores.

- **Recolección y transporte**

En la actualidad, el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales, entre ellos los envases PET, no cuenta con un esquema de recolección selectiva y por lo tanto la gran mayoría de usuarios (en especial, los no aforados) no cuentan con la presencia de recicladores de oficio que realicen esta actividad de manera organizada y oportuna. Se debe recalcar, una vez más, que el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y la Superintendencia de Servicios Públicos han avanzado en la aplicación de la Resolución 720 de 2015 y el Decreto 596 de 2016, normativa que reconoce vía tarifa del servicio de recolección y transporte del grupo de residuos aprovechables, así como los lineamientos para el proceso de formalización de las organizaciones de recicladores. No obstante, los representantes del gremio de reciclaje expresan la falta de fuentes de financiación para fortalecer esta actividad, por lo cual el FONDO actuará como una fuente de recursos para viabilizar la financiación de tecnologías que contribuyan a mejorar los procesos en esta etapa.

- **Almacenamiento**

La actividad de almacenamiento hoy en día está a cargo de diferentes actores, tales como las organizaciones de recicladores que cuentan con sus propias bodegas, así como bodegas independientes, pequeñas o grandes, cuya actividad principal es la comercialización de los residuos. En esta etapa, los prestadores de este servicio, específicamente mediante la figura de Estación de Clasificación y Pesaje (ECA), deberán ceñirse a lo dispuesto en el Decreto 596 de 2016 para acceder al reconocimiento de la tarifa de aprovechamiento de la Resolución 720 de 2015. Sin embargo, existen bodegas en las cuales aún no se cuenta con los equipos básicos de separación y clasificación de los residuos, como son las bandas transportadoras. Los representantes del gremio de reciclaje reiteran la falta de fuentes de financiación para fortalecer esta actividad, por lo cual el FONDO podría representar una fuente de recursos adicional para viabilizar la financiación de tecnologías que contribuyan a mejorar los procesos en esta etapa.

- **Tratamiento**

La etapa de tratamiento comprende actividades de valorización de los residuos tales como compactación, trituración e, idealmente, pelletizado, previas a la fase de aprovechamiento en la cual los pellets de plástico son materia prima para la elaboración de productos de consumo intermedio o final. Son muy pocas las ECA que cuentan actualmente con maquinaria y equipo especializados tales como bandas transportadoras, máquinas compactadoras, trituradoras y pelletizadoras, y no pertenecen a asociaciones de recicladores que históricamente han desempeñado esta actividad. A la luz del Decreto 596, son muy altas las exigencias que se dan para que dichas organizaciones de recicladores den un salto tecnológico que les permita prestar un servicio más eficiente, si no cuentan con fuentes de financiación. Allí, el FONDO también podría representar una fuente de recursos adicional para viabilizar la financiación de las actividades de tratamiento, llevadas a cabo especialmente por aquellas organizaciones que hayan avanzado en los procesos de formalización de su actividad de acuerdo con el Decreto 596.

- **Producción (aprovechamiento)**

La etapa de producción no corresponde como tal a la gestión de residuos sólidos, pero es una parte fundamental en el ciclo de vida de los envases puesto que allí se concentran las acciones más importantes para garantizar que los materiales utlizados cierren el ciclo completamente. En la actualidad, no existe reglamentación que obligue a los productores a implementar estrategias de ecodiseño, por lo cual las iniciativas documentadas han sido de carácter voluntario. Una vez haya sido decretada la obligatoriedad de los programas posconsumo en esta corriente, se buscará dar impulso a la investigación y desarrollo en esta etapa del ciclo de vida, ya que el FONDO habilitará una línea de financiación encaminada a apoyar proyectos en los cuales se investiguen nuevas maneras de incorporación de materiales reciclados en el proceso productivo, o la exploración de materiales con mejor cierre de ciclo, entre otras.

- **Infraestructura institucional requerida**

La infraestructura requerida para la implementación del FONDO comprende un marco institucional específico provisto por el Gobierno Nacional mediante aprobación del decreto reglamentario para la Responsabilidad Extendida del Productor en la corriente de envases y empaques, así como la expedición de una ley que cree el FONDO como institución que canalizará los recursos provenientes de la contribución especial a cargo de productores/embotelladores e importadores de bebidas (*Figura 33*).

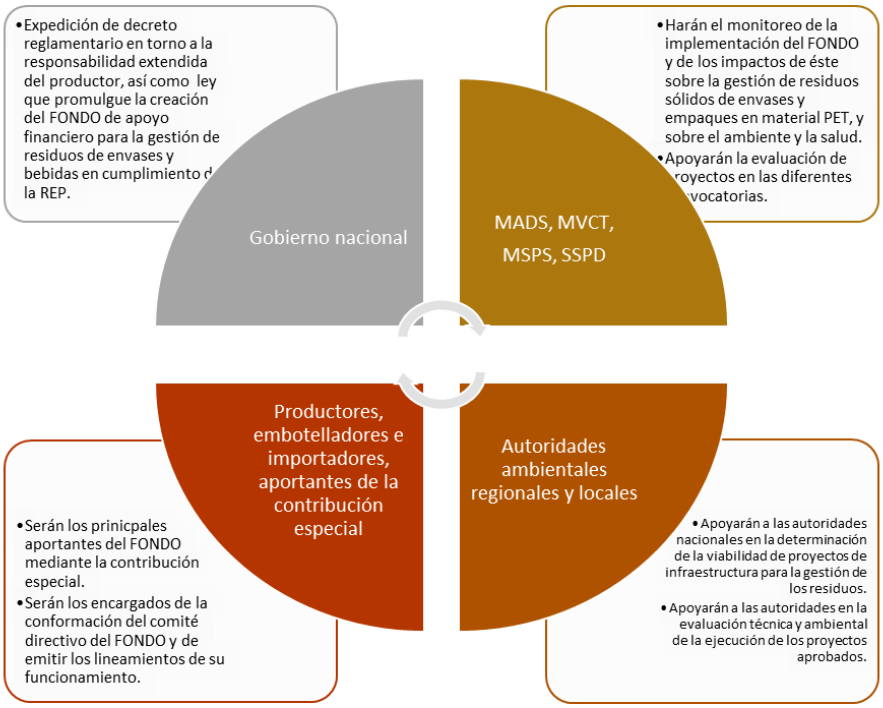


Figura 33. Infraestructura institucional requerida para el desarrollo del instrumento en llantas usadas.

Fuente: Presente estudio

Además, las máximas autoridades ambientales, de salud y de ciudad y hábitat apoyarán la implementación del FONDO, harán la vigilancia de su operación y harán acompañamiento en la evaluación de los proyectos inscritos en cada ciclo de convocatorias, así como la evaluación de su ejecución y los impactos sobre la corriente de residuos de envases y empaques en las dimensiones ambiental y de salud. En la Figura 33 se hace una breve descripción de las funciones que desempeñarán las diferentes instituciones en el instrumento.

7.1.5. Actores involucrados en el desarrollo del instrumento económico para la corriente de E&E PET.

Los actores involucrados en la gestión de residuos aprovechables, y en especial de los envases y empaques de bebidas, presentan diversas condiciones socioeconómicas y por ende pueden presentarse desbalances de poder dentro de la corriente. Así mismo son varias las entidades gubernamentales que participan en la

De esta forma, se reconoce la complejidad del escenario de actores para la gestión de envases y empaques de bebidas y así mismo las dificultades que puedan presentarse en la integración y articulación de acciones entre estos, a la hora de poner en práctica acciones de gestión como los instrumentos económicos. Cabe señalar que en un escenario tan dinámico lograr la plena satisfacción de todos los agentes por la implementación de instrumentos, es un reto que dependerá de los mecanismos de integración que pongan en práctica los ministerios de Ambiente, Salud y Vivienda, con el fin de generar las sinergias necesarias entre los demás actores.

Con base en las entrevistas realizadas y la información secundaria recolectada durante el desarrollo del presente estudio, se pudieron establecer 10 actores involucrados, con roles definidos dentro del flujo del residuo. En primera instancia se encuentran las empresas pertenecientes al sector de bebidas, por otra parte los intermediarios del mercado de bebidas o distribuidores y el consumidor final del producto; en la etapa de recuperación de los envases de PET se encuentran los agentes encargados del aprovechamiento del residuo desde la recolección hasta la transformación; y por último todas las entidades de gobierno y control en sus diferentes niveles.

En la

Tabla 89 se identifican los actores que deberán participar directa o indirectamente en la implementación del instrumento de *contribución especial a un fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET,* así como los roles y responsabilidades en el ejercicio.

Tabla 89. Agentes participantes en la propuesta de implementación del instrumento económico para la gestión de los envases de bebidas PET.

Actor	Rol	Responsabilidades en el instrumento	Ejemplo actor
Productor de envases y empaques	- Diseña y/o produce los envases para los embotelladores.	- Presentan al Fondo REP proyectos de investigación, desarrollo e innovación para el fortalecimiento de la cadena de gestión de residuos de envases y empaques de bebidas.	- Enka - SMI Colombia S.A.S.
Embotellador	- Produce las bebidas, las embotella y las dispone en el mercado.	- Integra esquemas posconsumo para la corriente de envases y empaques de bebidas. - Hace la contribución especial al Fondo en cumplimiento REP. - Conforman el comité interinstitucional del Fondo REP. - Participan en las convocatorias de financiamiento a la investigación en ecodiseño e innovación en el uso de materias primas que cierren el ciclo de los productos.	- Bavaria - Coca-Cola - Postobón - Aje Group (Big Cola)
Importador	- Comercializa las bebidas envasadas y las dispone en el mercado.		- Diageo Colombia S.A. - Almacenes Éxito S.A. - Dicermex S.A.
Distribuidor (mayorista o minorista)	- Realiza la venta directa de las bebidas envasadas.	- Paga al embotellador/importador la contribución vía precio y, a su vez, la cobra al consumidor.	- Almacenes de cadena (Éxito, Carulla, Jumbo, La 14, etc) - Tiendas minoristas
Consumidor	- Consume las bebidas envasadas y genera el residuo.	- Adquiere la bebida asumiendo el sobreprecio por la contribución, - Tiene la opción de separar el residuo y depositar los envases en máquinas de acopio, recibe incentivos por esta acción.	

Actor	Rol	Responsabilidades en el instrumento	Ejemplo actor
Prestador del servicio de aprovecha-miento	- Se encarga de la actividad de recolección y transporte de residuos hacia las ECA (ARTÍCULO 2.3.2.1.1. Decreto 1077 DE 2015) 6. Aprovechamiento. Modificado por el art. 2, Decreto Nacional 596 de 2016. Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.)	- Presenta al Fondo REP proyectos para la financiación de maquinaria y equipo necesarios para su operación (máquinas de acopio cuando aplique, vehículos para recolección selectiva y transporte, maquinaria y equipo para el manejo de los residuos en plantas)	- Empresas prestadoras del servicio de aprovechamiento (incluyen asociaciones de recicladores y otros agentes) - Municipios donde no haya prestadores privados
FONDO en cumplimiento de la REP	**Será la institución que permitirá implementación del esquema de Responsabilidad Extendida del Productor, garantizando la canalización de recursos hacia iniciativas que fortalezcan la gestión de residuos en la corriente de envases y empaques de bebidas**.		
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	- Diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural, en todos los sectores económicos y productivos. - 7. Evaluar los alcances y efectos económicos de los factores ambientales, su incorporación al valor de mercado de bienes y servicios y su impacto sobre el desarrollo de la economía nacional y su sector externo; su costo en los proyectos de mediana y grande infraestructura, así como el costo económico del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos	- Participa como autoridad ambiental nacional en el comité interinstitucional del Fondo en cumplimiento a la REP. - Se encarga de la veeduría del sistema de REP y genera las acciones de política pertinentes. - Adopta el sistema de información para realizar seguimiento y control de los residuos de la corriente de envases y empaques de bebidas.	- Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana (DAASU)

Actor	Rol	Responsabilidades en el instrumento	Ejemplo actor
	naturales renovables.		
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	- Definir criterios de viabilidad y elegibilidad de proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo y dar viabilidad a los mismos. - Prestar asistencia técnica a las entidades territoriales, a las autoridades ambientales y a los prestadores de servicios públicos domiciliarios, en el marco de las competencias del sector. - Articular, con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las políticas relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos, en los aspectos relacionados con el servicio público de aseo y el aprovechamiento asociado al mismo.	- Participa, como máxima autoridad en la prestación del servicio de aseo, en el comité interinstitucional del Fondo en cumplimiento a la REP. - Presta asistencia técnica en la veeduría del sistema de gestión en cumplimiento de la REP, y genera las acciones de política pertinentes. - Adopta el sistema de información para realizar seguimiento y control de los residuos de la corriente de envases y empaques de bebidas.	- Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico - Alianza Nacional para el Reciclaje Inclusivo (Observatorio Nacional de Reciclaje)
Ministerio de Salud y Protección social	- Ejecutar las acciones para garantizar de manera integral la salud pública, específicamente las relacionadas con salud ambiental.	- No tiene responsabilidades directas en el IE, pero debe realizar las acciones para internalizar los costos en salud que generan los envases PET, por medio de medidas de manejo.	-
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	- Informa y da conceptos: Publica las evaluaciones de gestión realizadas a los prestadores y proporciona la información pertinente a quien la solicite. - Determina sistemas de información: establece los sistemas de información y contabilidad que deben aplicar los prestadores de servicios públicos domiciliarios. Define la información que las empresas deben proporcionar sin costo al público y señala los valores que deben pagar las personas por la información especial que pidan a las empresas de servicios públicos, sino hay acuerdo entre	- Realiza seguimiento y control de los residuos de la corriente de envases y empaques de bebidas, mediante el Sistema Único de Información. - Suministra información al Fondo para el seguimiento a los principales indicadores de gestión de la corriente.	- SUI

Actor	Rol	Responsabilidades en el instrumento	Ejemplo actor
	el solicitante y la empresa.		
Otros actores		- Presentan al Fondo REP proyectos de investigación, desarrollo e innovación para el fortalecimiento de la cadena de gestión de residuos de envases y empaques de bebidas. - Pueden contribuir a la financiación del Fondo REP.	- Cooperación internacional (Banco Mundial, etc) - Universidades - Centros de Investigación - ONGs

Fuente: Presente estudio

7.1.6. Factores que determinan la implementación de un Fondo de contribución especial.

Los ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Salud y Protección Social, como apoyo al Gobierno Nacional en su proceso de adhesión a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, deben dar cumplimiento a la recomendación del Consejo sobre la gestión ambientalmente racional de los residuos - C (2007)97 donde se establece, dentro del plan de acción, que los gobiernos deben realizar un diagnóstico y evaluación de la internalización de los costos ambientales y en salud relacionada con las actividades que se desarrollan en las instalaciones donde se gestionan los residuos.

A su vez, el Gobierno Nacional ha señalado su intención de continuar con el proceso de acceso a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), para lo cual debe fortalecer los instrumentos y los mecanismos de gestión ambiental y en especial la gestión de residuos, a la luz de las directrices (decisiones y recomendaciones), emanadas del Comité de Política Ambiental de dicha organización.

Frente a la problemática de los residuos sólidos en Colombia que se caracteriza por la inadecuada gestión integral que se está dando a los residuos y a los productos durante todo el ciclo de vida, las entidades del Gobierno Nacional han venido desarrollando acciones concretas, entre las que se destacan:

a. Reglamentación del Servicio público de Aseo incorporando Criterios Ambientales. De forma conjunta con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Especialmente, se reconoce el aprovechamiento como un componente del servicio, lo cual hace posible establecer tarifas del servicio de aseo para contribuir con la sostenibilidad de la actividad.

b. En ese contexto, todos los municipios del país deben revisar, implementar y mantener actualizados los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS. Dichos planes se constituyen en una oportunidad para organizar la gestión de los residuos en los municipios e implementar alternativas de aprovechamiento de residuos que permitan aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios, y generar beneficios ambientales y económicos.

c. Expedición de la nueva metodología tarifaria que incluye aprovechamiento. Participación en la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, en la expedición de la nueva metodología tarifaria donde se incluye el aprovechamiento en las actividades recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.

d. La formulación de una Política para la Gestión Integral de Residuos (CONPES 3874 de 2016): este es un instrumento estratégico, que establece los lineamientos generales, metas e incentivos para implementar paulatinamente una adecuada gestión integral de los residuos sólidos, teniendo en cuenta el ciclo de vida del producto, desde la materia prima hasta los residuos resultantes, y toda la cadena de gestión de los mismos, desde la recolección hasta el aprovechamiento o la eliminación. El CONPES establece lineamientos específicos relacionados con la internalización de costos ambientales y a la salud. Efectivamente el objetivo específico No. 1 del plan de acción del CONPES establece "promover la economía circular a través del diseño de instrumentos en el marco de la gestión integral de residuos sólidos. En el marco de este objetivo se establece la obligación de elaborar estudios sobre internalización de costos ambientales y a la salud en diferentes corrientes priorizadas para su reconocimiento en los precios de la gestión integral de residuos sólidos y formulación de alternativas de instrumentos de internalización de costos. Esta actividad se desarrolla bajo la responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

En el diseño de los instrumentos económicos propuestos para contribuir a la solución de los problemas críticos identificados en la gestión de los residuos de E&E, se tuvo en cuenta que estuvieran debidamente articulados con las disposiciones establecidas en el Decreto 596 de 2016, por el cual se reglamenta el esquema de operación de la actividad de aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo, tratando de apoyar el fortalecimiento de las ECAs y la formalización de los recicladores de oficio. De igual forma, se analizó el nuevo esquema tarifario (Resolución 720 de 2015) que incorpora el valor base de remuneración por aprovechamiento, con el fin de que los instrumentos propuestos no generen distorsiones, ni sobrecostos. Se incorporaron elementos del Proyecto de norma: "Por el cual se reglamenta el manejo integral de los envases y empaques compuestos de papel, cartón, plástico, vidrio y/o metal" específicamente en lo relacionado con la Responsabilidad Extendida al Productor (REP), principio en el que se basa la propuesta de instrumentos para esta corriente.

Es de aclarar, que al estar la propuesta de instrumentos económicos engranada con los otros instrumentos normativos y de política mencionado, su adecuada implementación y efectividad depende de la eficacia en la coordinación interinstitucional (Ministerios de Vivienda, Ciudad y Territorio, Ambiente y Desarrollo Sostenible, Superintendencia de Servicios Públicos, Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico, Ministerio de Salud y Protección Social) y de la

eficiencia técnica, económica y administrativa con el que las instituciones encargadas avancen en la implementación de las políticas.

7.1.7. Estructura tarifaria del instrumento económico para la corriente de E&E PET.

- **Cálculo de la contribución especial**

La estimación de la contribución especial que deben hacer las empresas productoras, embotelladoras e importadoras de bebidas que utilizan envases plásticos tipo PET, se calcula a partir de la cantidad de envases nuevos que éstos disponen mensualmente en el mercado. En este sentido y dada la amplia variedad en el diseño y volumen de los envases, el cálculo de la contribución dependerá fundamentalmente del peso de los envases PET, lo que facilita que el pago de la contribución sea proporcional a la cuota de producción trimestral de cada embotellador/importador en el mercado colombiano.

El cálculo de la contribución trimestral que cada empresa (C_i) debe realizar se rige por un *factor de contribución individual*, multiplicado por el peso total de los envases embotellados e importados (medido en gramos), con un ajuste por la tasa de variación del índice de precios al productor del año inmediatamente anterior al año t, frente al año en el cual se da inicio al pago de las contribuciones especiales, de conformidad con la siguiente expresión:

$$C_{imt} = F_{CE} * Q_{imt} * \frac{IPP_{t-1}}{IPP_0}$$

Donde:

C_i : Contribución de la empresa i en el trimestre *m* del año *t*

F_{CE} : Factor de contribución especial (en pesos)

Q_{im} : Peso total de los envases embotellados o importados por la empresa i, en gramos, durante el trimestre *m* del año *t*.

IPP_{t-1} : Índice de precios al productor correspondiente al mes de diciembre anterior al inicio del año t, calculado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

IPP_0 : Índice de Precios al Productor correspondiente al mes de enero del año inmediatamente anterior al año en el cual se inicia el pago de la contribución.

El factor de contribución especial (F_{CE}) es una función de los costos unitarios de la gestión de residuos en esta corriente. Teniendo en cuenta lo desarrollado en el capítulo 4, se puede plantear que el costo unitario de gestión (C_{UG}) es, principalmente, una función de las variables:

- Tamaño del mercado (TM): específicamente de la demanda no atendida que, para este ejercicio, corresponde a las cantidades reportadas al SUI para disposición final, según los rangos de usuarios atendidos.

- De la necesidad de tecnología (NT): lo que se interpreta como la necesidad de rendimiento de maquinaria y equipo para procesar el flujo de materiales esperado.

- Calidad en el suministro de materiales (CM): efectividad de la separación en la fuente y de la recolección selectiva, para garantizar el flujo real de materiales.

Así,

$$C_{UG} = f(TM, NT, CM)$$

La necesidad de tecnología también es una función del tamaño de mercado, ya que la estimación del rendimiento de la maquinaria se calcula con base en los kilogramos por hora (Kg/hora) que se espera procesar para un mercado determinado, lo que está directamente afectado por el tamaño generado de residuos al día, es decir, la demanda no atendida (TM). En cuanto a la calidad en el suministro de los materiales, se puede cuantificar como una fracción del tamaño de mercado, resultante de los procesos de separación manual o mecánica. Esto es:

$$NT = g(TM)$$

$$CM = h(TM)$$

$$C_{UG} = f(TM, g(TM), g(TM))$$

En el capítulo 4, la variable tamaño de mercado (TM) se planteó a partir de los montos de generación de residuos en tres tipos de mercado: mercados de municipios pequeños (M_1), mercados de ciudades intermedias (M_2) y mercados de ciudades principales (M_3). De esta manera, los costos asociados se disciernen entre estos tipos de mercados.

$$C_{UG_1} = f(M_1, g(M_1), h(M_1))$$

$$C_{UG_2} = f(M_2, g(M_2), h(M_2))$$

$$C_{UG_3} = f(M_3, g(M_3), h(M_3))$$

Por lo tanto, se plantea que el factor de contribución sea estimado como el máximo costo unitario de gestión posible, es decir, el más alto entre los costos de mercados pequeños, mercados medianos y

mercados grandes, que en este caso corresponde a 0,04 pesos por gramo (ver *Tabla 90*). Las variables que explican el cálculo del factor de la contribución se representan en la siguiente función:

$$F_{CE} = max(C_{UG_1}, C_{UG_2}, C_{UG_3})$$

Tabla 90. Costo total de la gestión de envases y empaques de bebidas PET

Ítem	Mercados pequeños	Mercados ciudades intermedias	Mercados ciudades grandes
Separación	$ 479	$ 1,296	$ 1,296
Recolección y transporte	$ 3,252	$ 9,723	$ 9,723
Almacenamiento / tratamiento		$ 11,124	$ 25,186
Costo total / Ton	$ 3,731	$ 22,143	$ 36,205
Costo total / Kg	$ 3.73	$ 22.14	$ 36.20
Costo total / botella 30 gr	$ 0.11	$ 0.66	$ 1.09
Costo total / gramo	$ 0.00	$ 0.02	$ 0.04

Fuente: Presente estudio

- **Ingresos del FONDO**

Los ingresos del fondo se constituirán por el recaudo de las contribuciones y por aportes de otras fuentes:

$$I_{Ft} = \sum_{i=1}^{N} C_{imt} + OA_{mt}$$

Donde:

I_{Ft}: Ingresos del fondo en el trimestre m del año t

N: Universo de las empresas registradas en el sistema del instrumento para el año t

C_{it}: Contribución total de la empresa *i* en el trimestre *m* del año *t*

OA_t: Otros aportes en el trimestre *m* del año *t*

- **Costos asociados al FONDO**

Entretanto, los costos asociados a la puesta en funcionamiento del FONDO comprenden los siguientes rubros:

- *Arriendos*

Este gasto es importante puesto que se debe asumir que el FONDO no cuenta con un espacio propio. El precio se basó en una cotización de precios en internet, para una oficina de aproximadamente 50 m2 en una zona central de la ciudad de Bogotá.

- *Inversión en activos fijos*

Se plantea la adquisición de equipos de cómputo e impresión para tres personas de planta, así como un televisor LED para la sala de juntas de la oficina. En cuanto a muebles y enseres, se supone la inversión en tres muebles modulares y sillas, mas algunas divisiones de oficina teniendo en cuenta el espacio disponible. La depreciación de estos activos se estima a 5 años.

- *Inversión en software integrado*

Manejar las cantidades esperadas de información demandará la compra de un software que se adecúe a las necesidades de gestión, especialmente financieras. Para esto, se estima una inversión aproximada y se difiere a 3 años, de acuerdo con la normativa para activos diferidos.

- *Nómina*

Para dar inicio a las actividades del FONDO, se estima que se requerirá el trabajo de tres personas, con los siguientes perfiles:

- ✓ Director ejecutivo: Experiencia más de 3 años en búsqueda de recursos (*fundraising*), manejo de varios idiomas, profesional con posgrado (especialización o maestría). Salario estimado: 8 SMMLV
- ✓ Profesional de gestión: Profesional universitario en contabilidad y finanzas, deseable experiencia mínima de 2 años en cargos donde haya desarrollado / acoplado sistemas de información para la gestión financiera, especialmente. Salario estimado: 3 SMMLV
- ✓ Asistente administrativo: Estudiante 50% a últimos semestres de carreras administrativas. Deseable experiencia 1 año en cargos similares. Salario estimado: 1.5 SMMLV

- *Honorarios*

La contabilidad de las contribuciones al fondo, así como la revisión de los reportes de las empresas (autoliquidaciones) demandará la contratación de un revisor fiscal, por la figura de prestación de servicios profesionales.

- *Otros gastos*

Los demás gastos administrativos estimados comprenden: impuestos, servicios públicos, seguros, gastos legales, mantenimientos y/o reparaciones y gastos de viajes.

- *Contingencias*

Se calculan como el 25% de la suma total de los demás costos considerados. Esto, con el fin de establecer una cuenta de reserva dada la incertidumbre en torno a la gestión del FONDO.

En la *Tabla 91* se presenta la estimación de todos los costos anteriormente descritos, a precios de 2017.

Tabla 91. Costos de administración del FONDO a precios de 2017

Rubro	Costos por mes (COL$)	
Arriendo	$	1,400,000
Depreciación activos fijos	$	251,950
Nómina	$	15,756,991
Honorarios revisor fiscal	$	4,500,000
Activos diferidos	$	166,667
Otros gastos	$	813,758
Contingencias	$	5,722,341
Total gastos administrativos mes	$	28,611,707
Total gastos administrativos trimestre	$	85,835,121
Total gastos administrativos año	$	343,340,485

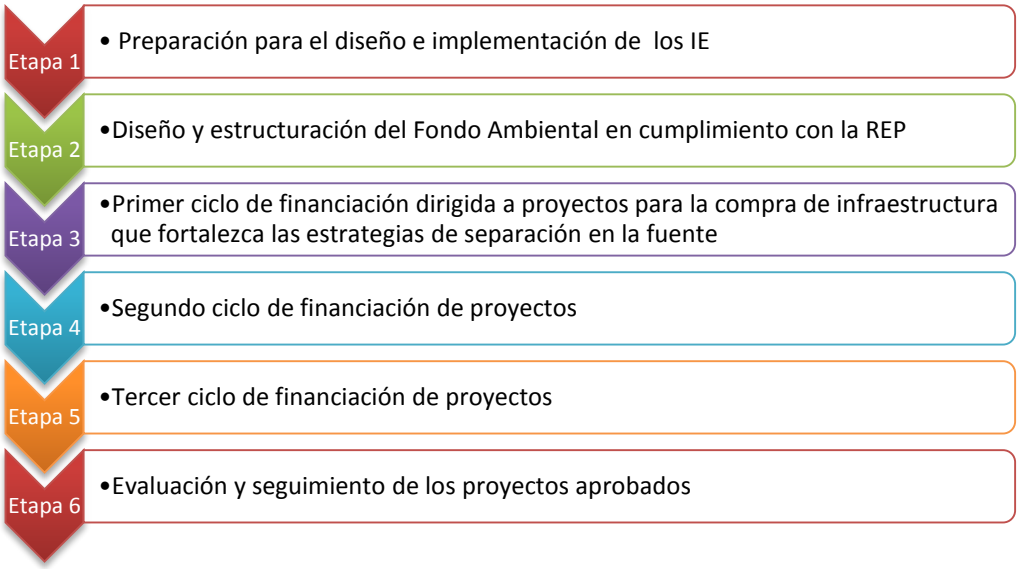
Fuente: Presente estudio

7.2. Ruta crítica para la implementación del Instrumento Económico seleccionado en E&E.

Para el desarrollo, diseño e implementación del instrumento financiero propuesto para ser aplicado a la gestión de envases y empaques de bebidas, se han identificado una serie de etapas que se deben seguir, con el fin de recolectar la información de línea base, proponer los desarrollos normativos requeridos, establecer la interacciones y sinergias institucionales y hacer el seguimiento y control que posibiliten la adecuada implementación de los IE propuestos. A continuación, en la *Figura 34*, se enuncia cada una de las etapas. Así mismo, en la *Tabla 92* se relaciona para cada etapa las actividades, los

responsables, los tiempos requeridos y los indicadores de seguimiento que permiten alcanzar el objetivo de diseño e implementación del instrumento de *contribución especial a un fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET)*, teniendo en cuenta que el año 0 sería aquél en el cual se concrete la implementación del instrumento mediante aprobación de Ley, esto es, el año de aprobación de dicha Ley.

Figura 34. Ruta crítica a seguir para el diseño e implementación de los IE aplicados en la gestión de la corriente de residuos de E&E.



Fuente: Presente estudio

- **Etapa 1. Alistamiento para el diseño e implementación: recolección de información de línea base**

Las actividades de esta primera etapa consisten en la realización de los preparativos frente a las fuentes de información que alimentarán los resultados del Fondo REP, así como las etapas de sensibilización con los agentes directamente implicados en el funcionamiento del instrumento. A continuación se enlistan las actividades que contiene la primera etapa de la ruta crítica:

A. Identificación, caracterización y sistematización de las empresas embotelladoras e importadoras de bebidas que utilicen envases tipo PET (ubicación, volumen de producción, mercados atendidos, etc.)
B. Identificación y caracterización de comercializadores y distribuidores mayoristas de bebidas que utilizan envases tipo PET (ubicación, volumen de producción, mercados atendidos, etc.)
C. Revisión del marco institucional y normativo que actualmente aplica a la corriente de residuos con el fin de realizar la identificación de las modificaciones requeridas, así como de los complementos reglamentarios necesarios.
D. Revisión de diferentes fuentes bibliográficas y de los sistemas de información de diferentes entidades con el fin de identificar los indicadores de seguimiento del volumen promedio anual de residuos de envases PET generados en las principales zonas rurales y urbanas del país, con el fin de tener, con mayor precisión, el universo de los residuos generados en esta corriente.
E. Muestreos en ECAs de las diferentes regiones del país, para construir la línea de base de generación de residuos de envases y empaques en PET.
F. Revisión de las actividades o proyectos que los productores del sector vienen adelantando en cumplimiento de la REP

G. Convocatoria para conformación del FONDO, dirigida a empresas de embotelladores importadores de bebidas que utilizan envases tipo PET

- **Etapa 2. Diseño y estructuración del Fondo Ambiental en cumplimiento con la REP**

En la segunda etapa se desarrollarán las actividades encaminadas a la formalización del instrumento económico, en cuanto a la creación de la personería jurídica, reglamentos, estatutos administrativos, definición de las contribuciones y la expedición de la normatividad que le da facultades al fondo.

A. Definición de su origen y naturaleza jurídica.
B. Definición de su estructura administrativa y financiera.
C. Definición de las líneas temáticas prioritarias de financiamiento y tipo de cuentas administradas por el Fondo.
D. Definición de criterios y variables para calcular el monto de la contribución especial.
E. Definición del mecanismo para que las empresas realicen la contribución al fondo.
F. Recaudo de la contribución y aportes de las empresas productoras/embotelladoras e importadoras registradas en la base de datos del Fondo, y otras fuentes de financiación.
G. Definición de requisitos para acceder a financiación del Fondo.
H. Diseño de formatos o guías para la formulación de proyectos a financiar.
I. Definición de los procedimientos para realizar la evaluación y seguimiento a la ejecución de los proyectos.
J. Expedición de un decreto reglamentario para la constitución del Fondo

- **Etapa 3. Primer ciclo de financiación dirigida a proyectos para la compra de infraestructura que fortalezca las estrategias de separación en la fuente**

Durante la etapa tercera se dará inicio a las actividades orgánicas del Fondo, las cuales estarán dirigidas a financiar en primera medida la infraestructura para la solución del problema de separación en la fuente de los materiales PET, razón por la que se establecerán las convocatorias para la presentación de proyectos, su evaluación y respectiva selección. A continuación se enlistan las actividades.

A. Apertura de la primera convocatoria de proyectos, en la cual se priorizará la adquisición de máquinas de acopio que contribuyan a mejorar la separación de los residuos, y proyectos dirigidos a la instalación de plantas de manejo de residuos sólidos (PMRS) que fortalezcan las estrategias de regionalización
B. Evaluación y selección de los proyectos a financiar en el primer ciclo

- **Etapa 4. Segundo ciclo de financiación de proyectos**

En el segundo ciclo de financiación de proyecto, correspondiente a la cuarta etapa de la ruta crítica, se plantea la necesidad de realizar inversiones complementarias a la infraestructura que apoya la separación en la fuente, adicional a las propuestas que estén orientadas a atender más poblaciones en cuanto a la separación en la fuente. A continuación se enlista las actividades.

A. Apertura de la segunda convocatoria de proyectos, en la cual se priorizarán proyectos dirigidos al fortalecimiento de la infraestructura para recolección selectiva, transporte, almacenamiento y tratamiento de los residuos de envases y empaques de bebidas
B. Evaluación y selección de los proyectos a financiar en el primer ciclo

- **Etapa 5. Tercer ciclo de financiación de proyectos**

En una quinta etapa, se dará prioridad a la financiación de proyectos para la innovación y desarrollo de nuevos Eco-diseños para los envases PET y los materiales añadidos que los acompañan. Adicional a la financiación de las anteriores iniciativas.

A. Apertura de la tercera convocatoria de proyectos, en la cual se priorizarán proyectos dirigidos a la investigación en temas relacionados con el Eco-diseño e innovación en el uso de materias primas e insumos que permitan el cierre del ciclo de vida de los productos
B. Evaluación y selección de los proyectos a financiar en el primer ciclo

- **Etapa 6. Evaluación y seguimiento de los proyectos aprobados**

Por último, en la etapa sexta se realizarán las evaluaciones técnicas, financieras y ambientales de los resultados obtenidos con la creación e implementación del Fondo REP. Las actividades son las siguientes:

A. Evaluación técnica del avance de los proyectos, con respecto a las metas planteadas
B. Evaluación de la eficiencia ambiental, con respecto a los indicadores de gestión de residuos
C. Evaluación económica y financiera de la ejecución presupuestal de los proyectos

En la *Tabla 92* se relacionan las etapas, actividades, responsables e indicadores de cumplimiento de la ruta crítica del instrumento priorizado para la subcorriente de envases de PET.

Tabla 92. Cronograma de la ruta crítica para la implementación del instrumento de contribución especial a un fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET)

Actividad	**Responsable de la ejecución**		**Tiempo de ejecución (meses)**	**Indicadores de seguimiento**								
	Entidad	**Dependencia**		**Tipo**	**Nombre**	**Fórmula de cálculo**	**Meta Año 0**	**Meta Año 1**	**Meta Año 2**	**Meta Año 3**	**Meta Año 4**	**Meta Año 5**
Etapa 1. Alistamiento para el diseño e implementación de los IE												
A. Identificación, caracterización y sistematización de las empresas productoras/embotelladoras e importadoras de bebidas que utilicen envases tipo PET (ubicación, volumen de producción, mercados atendidos, etc.)	MADS, ANDI	DAASU	4	Producto	Registro de las empresas productoras/embotelladoras e importadoras de envases de bebidas PET	(# empresas registradas/ # empresas totales) X100	70%	90%	100%			
B Identificación y caracterización de comercializadores y distribuidores mayoristas de bebidas que utilizan envases tipo PET (ubicación, volumen de producción, mercados atendidos, etc)	MADS, ANDI	DAASU y Direción ambiental de la ANDI	4	Producto	Registro de las empresas comercializadoras de envases de bebidas PET	(# empresas registradas/ # empresas totales) X100	70%	90%	100%			
C. Revisión y articulación del marco institucional y normativo que actualmente aplica a la corriente de residuos (identificación de modificaciones requeridas)	MADS	DAASU, Oficina Jurídica	3	Gestión	Porcentaje de avance en la revisión normativa	(# de normas revisadas y articuladas / # de normas relacionadas) X 100	50%	100%				

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
D. Unificación de información de gestión que establezcan los volúmenes promedio anuales de residuos de envases PET generados en las principales zonas rurales y urbanas del pais, versus las bebidas embotelladas en este material.	MADS	DAASU	3	Gestión	Indicadores de gestión de residuos por etapa para los envases PET	(# de etapas con indicadores de gestión unificados y establecidos / # de etapas totales) X 100	100%					
E. Muestreos en ECAs de las diferentes regiones del país, para construir la línea de base de generación de residuos de envases y empaques en PET	MADS	DAASU Y SSPD	7	Producto	Base de datos sobre la generación de residuos de envases y empaques en PET	(# de ECA de la muestra aforadas / # de ECA de la muestra) X 100	50%	100%				
F. Revisión de las actividades o proyectos que los productores del sector vienen adelantando en cumplimiento de la REP	MADS, ANDI	DAASU	1	Gestión	Porcentaje de avance de la revisión	(# de proyectos revisados / # proyectos totales) X 100	100%					
G. Convocatoria para conformación del FONDO, dirigida a empresas de productores/embotelladores e importadores de bebidas que utilizan envases tipo PET	MADS	DAASU y Oficina Negocios Verdes	3	Resultado	Talleres tipos y mesas de trabajo realizadas.	Sumatoria de talleres tipos y mesas de trabajo realizadas (dos talleres por ciudad-región: Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga)	0	5	5			
Etapa 2. Diseño y estructuración del Fondo Ambiental en cumplimiento con la REP												

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
2.1. Expedición de un decreto reglamentario para la constitución del Fondo	MADS	Oficina jurídica, DAASU y Negocios verdes	10	Producto	Porcentaje de avance en la expedición de la norma	Porcentaje de avance en la expedición de la norma	20%	100%				
2.2. Definición del origen y naturaleza jurídica del FONDO REP	Representantes de los productores/embotelladores e importadores de bebidas que utilizan envases tipo PET, con el acompañamiento del MADS y MVCT	Oficina de gestión ambiental en las empresas embotelladoras, productoras, importadoras con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	5	Gestión	Porcentaje de avance en el proceso de estructuración del fondo	Porcentaje de avance en el proceso de estructuración del fondo	0%	30%	100%			
2.3. Definición de la estructura administrativa y financiera del FONDO REP	Representantes de los productores, embotelladores e importadores de bebidas que utilizan envases tipo PET, con el acompañamiento del MADS	Oficina de gestión ambiental en las empresas embotelladoras, productoras, importadoras con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	5	Gestión	Porcentaje de avance en la definición de la estructura administrativa y financiera	Porcentaje de avance en la definición de la estructura administrativa y financiera	0%	30%	100%			

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
2.4. Definición de las lineas temáticas prioritarias de financiamiento y tipo de cuentas administradas por el Fondo	Productores, embotelladores e imporatdores de envases de bebidas, con el acompañamiento del MADS	Oficina de gestión ambiental en las empresas embotelladoras, productoras, importadoras con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	5	Gestión	Porcentaje de avance en la definición de las líneas temáticas	Porcentaje de avance en la definición de las líneas temáticas	0%	30%	100%			
2.5. Definición de criterios y variables para calcular el monto de la contribución especial	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	2	Gestión	Porcentaje de avance en la revisión y estimación de variables para el cálculo de la contribución	Porcentaje de avance en la revisión y estimación de variables para el cálculo de la contribución	0%	0%	100%			
2.6. Definición y establecimiento del mecanismo para que las empresas realicen la contribución al fondo	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	3	Gestión	Porcentaje de avance en la definición del mecanismo	Porcentaje de avance en la definición del mecanismo	0%	0%	100%			

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
2.7. Recaudo de la contribución y aportes de las empresas productoras/embotelladoras e importadoras registradas en la base de datos del Fondo, y otras fuentes de financiación	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	12	Resultado	Proporción de empresas registradas en el sistema, que efectivamente realizan la contribución	Proporción de empresas registradas en el sistema, que efectivamente realizan la contribución	0%	0%	40%	70%	100%	
2.8. Definición de requisitos para acceder a financiación del Fondo	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	2	Gestión	Porcentaje de avance en la definición de requisitos	Porcentaje de avance en la definición de requisitos	0%	0%	100%			
2.9. Diseño de formatos o guias para la formulación de proyectos a financiar	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	2	Gestión	Porcentaje de avance en el diseño de formatos	Porcentaje de avance en el diseño de formatos	0%	0%	100%			
2.10. Definición de los procedimientos para realizar la evaluación y seguimiento a la ejecución de los proyectos	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS	2	Gestión	Porcentaje de avance en la definición de procedimientos	Porcentaje de avance en la definición de procedimientos	0%	0%	100%			

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
Etapa 3. Primer ciclo de financiación dirigida a proyectos para la compra de infraestructura que fortalezca las estrategias de separación en la fuente												
3.1. Apertura de la primera convocatoria de proyectos, en la cual se priorizará la adquisición de máquinas de acopio que contribuyan a mejorar la separación de los residuos, y proyectos dirigidos a la instalación de plantas de manejo de residuos sólidos (PMRS) que fortalezcan las estrategias de regionalización	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU, la Oficina de Negocios verdes del MADS	4	Producto	Informe de los resultados de la convocatoria	Número de convocatorias realizadas				2		
3.2. Evaluación y selección de los proyectos a financiar en el primer ciclo	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS y autoridades ambientales regionales (CARs)	2	Resultado	Publicación de los proyectos seleccionados	Número de publicaciones de proyectos seleccionados realizadas				2		
Etapa 4. Segundo ciclo de financiación de proyectos												

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
4.1. Apertura de la segunda convocatoria de proyectos, en la cual se priorizarán proyectos dirigidos al fortalecimiento de la infraestructura para recolección selectiva, transporte, almacenamiento y tratamiento de los residuos de envases y empaques de bebidas	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU, la Oficina de Negocios verdes del MADS	4	Producto	Informe de los resultados de la convocatoria	Número de convocatorias realizadas					2	
4.2. Evaluación y selección de los proyectos a financiar en el primer ciclo	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS y autoridades ambientales regionales (CARs)	2	Resultado	Publicación de los proyectos seleccionados	Número de publicaciones de proyectos seleccionados realizadas					2	
Etapa 5. Tercer ciclo de financiación de proyectos												
5.1. Apertura de la tercera convocatoria de proyectos, en la cual se priorizarán proyectos dirigidos a la investigación en temas relacionados con el ecodiseño e innovación en el uso de materias primas e insumos que permitan el cierre del ciclo de vida de los productos	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU, la Oficina de Negocios verdes del MADS	4	Producto	Informe de los resultados de la convocatoria	Número de convocatorias realizadas						2

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
5.2. Evaluación y selección de los proyectos a financiar en el primer ciclo	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS, con el apoyo de universidades e institutos de investigación	2	Resultado	Publicación de los proyectos seleccionados	Número de publicaciones de proyectos seleccionados realizadas						2
Etapa 6. Evaluación y seguimiento de los proyectos aprobados												
6.1. Evaluación técnica del avance de los proyectos, con respecto a las metas planteadas	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS, con el apoyo de las autoridades ambientales	Durante las etapas del ciclo de los proyectos	Resultado	Porcentaje de avance en la consecución de las metas de los proyectos	(# de metas alcanzadas / # metas totales) X 100					80%	90%
6.2. Evaluación de la eficiencia ambiental, con respecto a los indicadores de gestión de residuos	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS, con el apoyo de las autoridades ambientales	Durante las etapas del ciclo de los proyectos	Resultado	Porcentaje de avance en la mejora de los puntos críticos del sistema de gestión de los residuos	Porcentaje de avance en la mejora de los puntos críticos del sistema de gestión de los residuos					80%	90%

Actividad	Responsable de la ejecución		Tiempo de ejecución (meses)	Indicadores de seguimiento								
	Entidad	Dependencia		Tipo	Nombre	Fórmula de cálculo	Meta Año 0	Meta Año 1	Meta Año 2	Meta Año 3	Meta Año 4	Meta Año 5
6.3. Evaluación económica y financiera de la ejecución presupuestal de los proyectos	Comité directivo del Fondo con acompañamiento del MADS	Comité directivo del Fondo con el acompañamiento de la DAASU y la Oficina de Negocios verdes del MADS, con el apoyo de las autoridades ambientales	Durante las etapas del ciclo de los proyectos	Resultado	Porcentaje de avance en la ejecución presupuestal	(Recursos financieros ejecutados / Recursos financieros recaudados) X 100				100%	100%	100%

Fuente: Presente estudio

7.3. Sistema y método del Instrumento Económico para la corriente de E&E PET.

En los siguientes puntos se detallan algunos aspectos del sistema y método que especifica la definición jurídica de los elementos que componen el instrumento económico para la subcorriente de envases PET, así como los detalles de estos. No obstante, cabe aclarar que la figura del Sistema y Método aplica más para los instrumentos económicos de gravamen basados en tasas, para las cuales se cobra la tarifa de acuerdo a la prestación de un servicio por parte del Estado.

7.3.1. Alcance de la aplicación del instrumento económico de Fondo REP para la gestión de E&E PET.

- *No genera carga fiscal*: Por su carácter mixto, el Fondo REP no representa una carga para el Estado, puesto que el cobro de la contribución equivaldrá a los costos de implementación y administración del sistema, en cumplimiento a la responsabilidad extendida del productor.
- *Oportunidades de financiación externa*: El Fondo tiene la ventaja de conseguir recursos de fuentes externas (organismos multilaterales, etc.).
- *Fortalece las estrategias de separación en la fuente*: El incentivo tendrá una acción directa sobre la problemática identificada y priorizada, la cual se sitúa en la baja demanda de material reciclado.
- *Brinda soluciones de financiación para las actividades de reciclaje*: El incentivo y su configuración se estructura en el sistema tributario existente, lo que permite facilitar su implementación, además de no requerir costos adicionales.
- *Innovación en el sector*: Cambios en paradigmas de tributación ambiental Colombiana, involucrando las acciones de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) de los sectores industria, comercio y servicios.

7.3.2. Definición del sistema y método.

- **Contexto**

El instrumento se articula alrededor de dos necesidades que se han identificado por un lado la necesidad de que los generados y productores asuman sus responsabilidades por la gestión de los productos y bienes que ponen en el mercado, lo cual se logra a partir de dos elementos a) los sujetos activos de la contribución son los mismo generadores, productores e importadores lo que lleva a estos internalicen algunos de los costos de la gestión y al mismo tiempo sean conscientes de los

mismos b) la administración del fondo recae en los mismos sujetos lo que lleva a que jueguen un rol principal en la definición de las estrategias, acciones a implementar para la mejora de la gestión del residuo que se ha generado a partir del productos que ellos han introducido en el mercado, lo cual no los exonera de cumplir otras obligaciones en la materia y permite también la adecuada vigilancia del Estado pues administran recursos públicos.

Una segunda necesidad que es atendida por el instrumento es la de canalizar recursos para la mejora de la gestión del residuo y al mismo tiempo para generar investigación y desarrollo articulada al sector generador de los envases y empaques lo que se logra a través de la definición de líneas claras de financiación y la participación de los distintos actores involucrados en la junta directiva del fondo lo que permitirá escuchar y tener presentes las necesidades de estos actores a la hora de definir las prioridades de la inversión.

- **Objetivos del instrumento y principios del incentivo**

La finalidad del instrumento es contribuir a la disminución de la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje y de la mejora de la gestión de los envases empaques que se han convertido en residuos, en aplicación del principio de responsabilidad extendida, adicionalmente el instrumento busca incentivar la investigación y desarrollo en materia de aprovechamiento, ecodiseño, mejores formas de utilización de los residuos etc. En ese orden de ideas el incentivo permitirá:

a. Mejorar la gestión del residuo.

b. Hacer visible la problemática asociada a un residuo y la asunción de responsabilidades por parte de los productores e importadores.

c. Resulta de la concertación con los actores e instituciones que permiten hacer viable el incentivo.

d. Permite la articulación con otras políticas públicas del Estado en la gestión de residuos.

e. Incentiva la creación de nuevo conocimiento y la inclusión de sectores tradicionalmente marginados.

Los rasgos definitorios de las contribuciones son la obligatoriedad, singularidad y destinación sectorial, que definió así: *"*[…] *<u>Obligatoriedad</u>: el recurso parafiscal es de observancia obligatoria por quienes se hallen dentro de los supuestos de la norma creadora del mencionado recurso, por tanto, el Estado tiene el poder coercitivo para garantizar su cumplimiento*. […] *<u>Singularidad</u>: en oposición al impuesto, el recurso parafiscal tiene la característica de afectar un determinado y único grupo social o económico.* […] *<u>Destinación Sectorial</u>: los recursos extraídos del sector o sectores económicos o sociales determinados se revierten en beneficio exclusivo del propio sector o sectores"*. Sin embargo, conviene aclarar, respecto de esto último, que l*a* destinación exclusiva en favor del grupo, gremio o sector que tributa los recursos parafiscales no impide que se beneficien personas que no pertenecen a él". (C-167 de 2014, C-621 de 2013, C-152 de 1997 y C-577 de 1995).

En este sentido es importante observar como el instrumento permite por un lado evidenciar los costos de la gestión para los productores, embotelladores e importadores (costo que usualmente no es internalizado), pero por el otro permite que sean beneficiarios del uso de los recursos para cumplir con sus obligaciones ambientales de manera concertada. Adicionalmente, al enmarcarse la contribución dentro de la categoría de tributo cumple con los principios de legalidad, equidad, eficiencia, y transparencia lo que permite además un mejor seguimiento y control por parte de la ciudadania y la institucionalidad al manejar recursos considerados públicos (*Tabla 93*).

Tabla 93. Detalle del sistema y método del instrumento económico para la gestión de los envases de bebidas PET

CONTRIBUCIÓN ESPECIAL A UN FONDO DE APOYO FINANCIERO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMPAQUES DE BEBIDAS
Sujeto activo: Embotelladores e importadores bebidas que utilizan PET en sus envases
Sujeto pasivo: Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor
Hecho generador: embotellar bebidas en botellas plásticas no retornables en las que se utilice tereftalato de polietileno (PET), utilizadas para contener bebidas alcohólicas, no alcohólicas, gaseosas, no gaseosas y agua. En el caso de bebidas importadas, el hecho generador será su desaduanización.
Tarifa:

$$C_{imt} = F_{CE} * Q_{imt} * \frac{IPP_{t-1}}{IPP_0}$$

Donde:

C_i : Contribución de la empresa i en el trimestre *m* del año *t*

F_{CE} : Factor de contribución especial (en pesos)

Q_{im} : Peso total de los envases embotellados o importados por la empresa i, en gramos, durante el trimestre *m* del año *t*.

IPP_{t-1} : Índice de precios al productor correspondiente al mes de diciembre anterior al inicio del año t, calculado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

IPP_0 : Índice de Precios al Productor correspondiente al mes de enero del año inmediatamente anterior al año en el cual se inicia el pago de la contribución.

Fuente: Presente estudio

7.3.3. Información de contexto o línea base requerida para la implementación y seguimiento del instrumento económico en la corriente de E&E PET.

Como se ha mencionado a lo largo del estudio, en general los sistemas de información de los residuos en el país son débiles y no presentan la frecuencia suficiente para identificar avances o retrocesos en la gestión y menos aún establecer metas específicas o detalladas por etapas de forma dinámica. Particularmente, la información sobre generación y gestión de envases de PET se calcula a partir de informes aislados de productores, sector del plástico y estudios realizados, pero no se cuenta con canales de información constante ni indicadores precisos. Así mismo, por pertenecer esta subcorriente de PET al grupo de plásticos y a su vez al grupo de envases y empaques de alimentos y bebidas, no se establecen sistemas de información precisos para el material

En tal sentido, la implementación del FONDO REP conlleva responsabilidades por parte de las diferentes entidades, de carácter público y privado, relacionadas directa e indirectamente con el ciclo de vida de los envases y empaques de bebidas en PET y consecuentemente con la generación y reporte de información más precisa sobre la gestión del material. A continuación, se relacionarán las principales acciones que deben ser tomadas en cuenta para dar inicio al instrumento, de la forma más adecuada y con la mayor cantidad de información posible (*Tabla 94*):

Tabla 94. Información requerida para la línea base y el monitoreo de los resultados de la implementación del Fondo REP.

Tipo de información requerida	Descripción	Posibles fuentes de información	Posibles responsables
Cadenas de valor del mercado de envases y empaques de bebidas	Información detallada sobre las cadenas de valor del mercado de envases y empaques de bebidas PET: composición de la oferta, de la demanda, canales de distribución, desagregación por regiones.	Revisión de fuentes secundarias Trabajo de campo	Cámara de bebidas de la ANDI, Comité directivo del FONDO
Censo de contribuyentes al FONDO	Censo de empresas cuya actividad económica, según el sistema CIIU revisión 4, corresponde a los códigos: - 1101: destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas - 1102: elaboración de bebidas fermentadas no destiladas - 1103: producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas - 1104: elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas - 8292: Actividades de envase y empaque (si se realiza a cambio de una retribución o contrata) - 4632: Comercio al por mayor de bebidas y tabaco	Encuesta Anual Manufacturera del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) Bases de datos de la Superintendencia de Sociedades	Cámara de bebidas de la ANDI, comité directivo del FONDO

Tipo de información requerida	Descripción	Posibles fuentes de información	Posibles responsables
Producción e importación de envases en material PET	Línea de base sobre los tipos de bebidas que se comercializan, que estén contenidos en envases de PET. Referencias por pesos/volumen, marcas, tipo de bebida.	Entrevistas. Muestreos en puntos de distribución de todas las regiones del país.	MADS, Cámara de bebidas de la ANDI,
Densidad de población	Análisis catastral / densidad poblacional: Mapeo de las zonas de cabeceras municipales con mayor flujo de residuos o de concentración de población, para la construcción de una línea de base sobre las necesidades de infraestructura para la separación en la fuente.	Bases de datos del IGAC. Trabajo de campo: muestreos en dos etapas. SUI	Corporaciones Autónomas Regionales MADS
Precios de mercado de los residuos de envases y empaques de bebidas	Línea de base de precios de los residuos de envases y empaques de bebidas PET	Revisión secundaria Trabajo de campo	Alianza Nacional para el Reciclaje Inclusivo
Composición de los residuos sólidos municipales	Se debe generar una línea de base de carácter oficial sobre la composición de los residuos sólidos municipales, y especialmente de los residuos aprovechables, desagregado por regiones.	Trabajo de campo: muestreos en dos etapas	MVCT
Cantidades de residuos efectivamente aprovechados	Línea de base sobre las cantidades de residuos de envases y empaques plásticos (PET) efectivamente aprovechadas, desagregada por regiones.	SUI	SSPD
Censo de los prestadores del servicio de aprovechamiento	Construcción de línea de base sobre los prestadores del servicio de recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento (ECAs). Medición del avance en los procesos de formalización de las organizaciones de recicladores.	SUI	Alianza Nacional para el Reciclaje Inclusivo SSPD
Plantas de manejo de residuos sólidos municipales	Construcción de línea de base sobre las plantas de manejo de residuos sólidos en el país. Análisis regional según el flujo de residuos.	SUI	Alianza Nacional para el Reciclaje Inclusivo SSPD

Fuente: Presente estudio

7.4. Marco legal y determinantes normativos para la implementación del instrumento económico para la corriente de E&E PET.

En el presente apartado, se presentan algunos elementos para la implementación de los instrumentos descritos más arriba desde dos en foques principales a) la articulación del instrumento con el subsistema jurídico al que tendrá que incorporarse y b) las principales modificaciones que se requerirán a nivel normativo para la implementación del instrumento.

En ese orden de ideas, se referencia el numeral 7.4 en el que se presentó una breve reconstrucción del marco normativo que regula el instrumento de acuerdo al tipo de instrumento, que aplica también para el caso de las contribuciones, para la cual se realiza su conceptualización desde el punto de vista normativo y jurisprudencia. A continuación se describen algunos de los pasos necesarios para la implementación del instrumento de *contribución especial a un fondo de apoyo financiero para la gestión de residuos de envases y empaques de bebidas (PET)* y finalmente se realizan algunas consideraciones sobre algunas normas con las cuales tendrá que armonizarse para el correcto funcionamiento del instrumento.

7.4.1. Elementos para la creación del instrumento económico en la corriente de E&E PET.

Los ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Salud y Protección Social, como apoyo al Gobierno Nacional en su proceso de adhesión a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE, deben dar cumplimiento a la recomendación del Consejo sobre la gestión ambientalmente racional de los residuos - C (2007)97 donde se establece, dentro del plan de acción, que los gobiernos deben realizar un diagnóstico y evaluación de la internalización de los costos ambientales y en salud relacionada con las actividades que se desarrollan en las instalaciones donde se gestionan los residuos.

A su vez, el Gobierno Nacional ha señalado su intención de continuar con el proceso de acceso a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), para lo cual debe fortalecer los instrumentos y los mecanismos de gestión ambiental y en especial la gestión de residuos, a la luz de las directrices (decisiones y recomendaciones), emanadas del Comité de Política Ambiental de dicha organización.

Frente a la problemática de los residuos sólidos en Colombia que se caracteriza por la inadecuada gestión integral que se está dando a los residuos y a los productos durante todo el ciclo de vida, las entidades del Gobierno Nacional han venido desarrollando acciones concretas, entre las que se destacan:

a) Reglamentación del Servicio público de Aseo incorporando Criterios Ambientales. De forma conjunta con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Especialmente, se reconoce el aprovechamiento como un componente del servicio, lo cual hace posible establecer tarifas del servicio de aseo para contribuir con la sostenibilidad de la actividad.

b) En ese contexto, todos los municipios del país deben revisar, implementar y mantener actualizados los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS. Dichos planes se constituyen en una oportunidad para organizar la gestión de los residuos en los municipios e implementar alternativas de aprovechamiento de residuos que permitan aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios, y generar beneficios ambientales y económicos.

c) Expedición de la nueva metodología tarifaria que incluye aprovechamiento. Participación en la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, en la expedición de la nueva metodología tarifaria donde se incluye el aprovechamiento en las actividades recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.

d) La formulación de una Política para la Gestión Integral de Residuos (CONPES 3874 de 2016): este es un instrumento estratégico, que establece los lineamientos generales, metas e incentivos para implementar paulatinamente una adecuada gestión integral de los residuos sólidos, teniendo en cuenta el ciclo de vida del producto, desde la materia prima hasta los residuos resultantes, y toda la cadena de gestión de los mismos, desde la recolección hasta el aprovechamiento o la eliminación. El CONPES establece lineamientos específicos relacionados con la internalización de costos ambientales y a la salud. Efectivamente el objetivo específico No. 1 del plan de acción del CONPES establece "promover la economía circular a través del diseño de instrumentos en el marco de la gestión integral de residuos sólidos. En el marco de este objetivo se establece la obligación de elaborar estudios sobre internalización de costos ambientales y a la salud en diferentes corrientes priorizadas para su reconocimiento en los precios de la gestión integral de residuos sólidos y formulación de alternativas de instrumentos de internalización de costos. Esta actividad se desarrolla bajo la responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para este instrumento se deben considerar los mismos elementos tributarios indicados para el instrumento anterior, sin embargo, dados el destino que se le quiere dar a los recursos recaudados se considera que la figura más adecuada sería la de la contribución que alimente el fondo especial, bajo la idea de responsabilidad extendida del productor. Lo anterior, por al menos dos razones a) se pretende gravar a un sector económico especifico b) se espera que los recursos tengan una destinación específica c) No hay una relación clara entre el hecho generador del tributo y la prestación de un servicio público o el uso de un bien público. Adicionalmente, si se espera que los recursos recaudados tengan una finalidad adicional en términos de financiar inversiones y a la vez pagar el reembolso la figura más adecuada sería la de la contribución combinada con un sistema de administración de los recursos como un fondo.

Ahora bien, por mandato de la ley orgánica de presupuesto, el manejo, administración y ejecución de estos recursos obtenidos con las contribuciones especiales se hará exclusivamente en la forma dispuesta en la ley que los crea, la cual puede determinar que se haga por organismos o entidades públicas o privadas, directamente o mediante un contrato especial; los recursos recaudados no ingresan al erario público, esto es, no forman parte de los ingresos corrientes de la Nación, y los rendimientos que produzcan no quedan comprendidos dentro de los recursos de capital del

presupuesto de la Nación; se pueden imponer a favor de entidades u organismos públicos o privados, encargados de cumplir la destinación específica señalada en la contribución. aunque no forman parte del presupuesto general de la Nación, en caso de ser administrados por un órgano que sí forma parte de aquél, se incorporarán al presupuesto solamente para registrar la estimación de su cuantía, sin que ello modifique su origen y destinación (Consejo de Estado, 2010)[66].

Sobre el régimen de administración (que debe ser establecido en la ley que crea la contribución[67]) de los recursos obtenidos a través de las contribuciones el Consejo de Estado (2010) ha identificado las siguientes formas usadas en Colombia:

a) Por entidades públicas[68].

b) Por entidades privadas sin celebración de contrato con el Estado, como es el caso de las Cajas de Compensación Familiar[69].

c) Por entidades privadas que celebran un contrato especial con el Estado para administrarlas mediante una cuenta especial[70] o fondo[71].

Como se puede observar de lo anterior, el ordenamiento jurídico colombiano contempla distintas formas de administración de los recursos obtenidos de las contribuciones, incluyendo la posibilidad de que las mismas sean administradas por privados, a través de distintas formas jurídicas. En ese orden de ideas, uno de los pasos es definir cuál será el esquema de administración de los recursos, dada los fines que se busca alcanzar con los recursos recaudados por la con la contribución, dos opciones aparecen como las más adecuadas a) un fondo administrado por privados (del mismo sector obligado a pagar la contribución o de sus beneficiarios) b) un fondo mixto. En todo caso los

---

[66] Consejo de Estado, Sala de consulta y servicio civil, Consejero ponente: Luis Fernando Álvarez Jaramillo, Bogotá, d.c., ocho (8) de julio de dos mil diez (2010), Radicación numero: 11001-03-06-000-2010-00047-00(2000), Actor: ministerio de agricultura y desarrollo rural.

[67] En este orden de ideas, dada la naturaleza excepcional de los recursos parafiscales, cuando el Congreso crea una renta de carácter parafiscal, debe señalar su régimen, lo cual implica que regule su administración, recaudo e inversión, tanto más, que su excepcionalidad no las despoja de su naturaleza pública, por lo que es perfectamente válido que el legislador al expedir la ley que las establece determine con todo detalle las condiciones, modalidades y peculiaridades de esa administración de recursos públicos por parte de los particulares" (Corte Constitucional, sentencia 678 de 1998)

[68] Entre ellas, el Instituto de Seguros Sociales –ISS- y el Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA

[69] que para tal efecto y de conformidad con el artículo 3º del decreto 1521 de 1957, deben "ser organizadas en forma de corporaciones, y obtener personería jurídica"; y las Empresas Promotoras de Salud, que administran el régimen contributivo

[70] En lo que concierne a los fondos especiales**,** el artículo 30 del Decreto 111 de 1996 dispone que aquellos están conformados por ingresos definidos que han sido destinados por el legislador a la prestación de un servicio público específico, así como los pertenecientes a fondos sin personería jurídica creados por el legislador.

[71] Como ocurre con las asociaciones gremiales agropecuarias (Federación Nacional de Cafeteros, Federación Nacional de Arroceros, Federación Nacional de Cerealistas, Federación Nacional de Cacaoteros, Federación Nacional de Algodoneros, Federación Nacional de Ganaderos, Federación Nacional de Avicultores, entre otras), y en un caso por una Cooperativa, como lo es la Agropecuaria de Ginebra Limitada, COAGRO, a la cual le corresponde la administración de la cuota correspondiente al fríjol soya.

siguientes serian algunos de los elementos a tener en cuenta a la hora de determinar las características del fondo para administrar los recursos recaudados con la contribución.

- ¿Contará con personería jurídica?
- ¿Contará con autonomía en el manejo de sus recursos?
- ¿Los dineros públicos manejados a través de él están sujetos a control fiscal?
- ¿Regulación por el derecho privado o el derecho público?
- ¿Cuáles serán los objetivos del fondo y líneas de financiación?
- ¿Cuál será la estructura administrativa del fondo?
- ¿Requerirá planta de personal?

Desde una perspectiva de los que se ha planteado como los fines y objetivos del fondo planteado se considera que el fondo debería caracterizarse por a) contar con personería jurídica (lo que le permitirá contratar de manera directa) b) contar con autonomía en el manejo de sus recursos c) régimen de contratación regido por el derecho privado d) contar con una planta de personal mínima.

A la par de lo anterior dos elementos adicionales deben considerarse en la implementación de un instrumento de este tipo residuos la Corte Constitucional mediante sentencias T 724 de 2003, T 291 de 2009, T 793 de 2012, así como en los autos 268 de 2010, 183 de 2011, 189 de 2011, 366 de 2014, 118 de 2014 y 589 de 2015 ha venido delimitando los deberes del Estado frente a la población recicladora y definiendo los derechos de la misma frente a los esquemas de gestión de los residuos aprovechables, como es el caso de los envases y empaques. Lo que significa que en el esquema planteado debe considerarse la forma de inclusión de esta población y garantizar medidas eficaces para garantizar el goce efectivo de los derechos que les han sido reconocidos por la jurisprudencia constitucional, en ese sentido deberían ser incluidos como beneficiarios de los recursos administrados por el Fondo.

Precisamente, en este contexto para la implementación de un fondo (alimentado por contribuciones especiales de productores e importadores, entre otros agentes) que financie actividades relacionadas con el aprovechamiento de envases y empaques es que debe considerarse la normativa reciente relativa a los esquemas de prestación del servicio público de aseo, en especial el Decreto 596 de 2016 que modificó el Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, adicionando un capítulo dedicado al “esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio de formalización de los recicladores de oficio”, en la misma vía es necesario contemplar la resolución 276 de 2016 que reglamento “los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio”; pues el fondo podría convertirse en una forma de fortalecer el aprovechamiento (aspecto en el cual podría complementarse con los recursos obtenidos por el incentivo creado por el art. 88 de la ley 1753 de 2015); no obstante es de destacar que el único fin del fondo no es financiar proyectos de aprovechamiento por lo cual tiene un alcance más amplio financiando proyectos no circunscritos exclusivamente al aprovechamiento.

En ese orden de ideas debe considerarse dos elementos por un lado la respuesta a la pregunta ¿quién debe contribuir de manera obligatoria al fondo?, para establecer la forma jurídica que hace obligatorio dicho aporte (como se indicó más arriba el camino más adecuado podría ser el esquema de la contribución especial, caso en el cual debe expedirse un ley que establezca los elementos esenciales del tributo), y segundo ¿quiénes se beneficiarían de los recursos de fondo y que actividades, acciones o proyectos financiaría el fondo?. En la definición de las actividades que pueden financiarse con los recursos del Fondo es importante destacar la existencia de dos incentivos a) el Incentivo a la separación en la fuente incluido en el régimen tarifario de la CRA y b) incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos cuyo destino es destinados a la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo para el desarrollo de infraestructura, separación en la fuente, recolección, transporte, recepción, pesaje, clasificación y otras formas de aprovechamiento; desarrolladas por los prestadores de la actividad de aprovechamiento y recicladores de oficio[72]. En ese sentido, el fondo debería asumir un enfoque de complementariedad con lo ya existente. Otro elemento, a considerar es que el esquema tarifario actual ya incorpora un componente de remuneración para el trabajo de las personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento (donde se incluyen los recicladores de oficio).

Un elemento particular a considerar sobre los posibles fines del Fondo en términos de mejora de la gestión de residuos como los envases y empaques, establecido en términos de articulación con el sistema de aseo que acaba de ser regulado por el MVCT, es que las organizaciones de recicladores deben contar con planes de fortalecimiento empresarial los cuales requerirán fuentes de financiación.

Por supuesto la lista de posibles actores beneficiarios de los recursos del fondo podría ampliarse de acuerdo a las actividades que financie el fondo creado para administrar los recursos generados a partir de la contribución especial; por ejemplo, de incluirse actividades de investigación relacionadas con el aprovechamiento de envases y empaques la lista crece para incluir a grupos de investigación, Universidad etc. Y diseñar estrategias para articularse a las acciones desarrolladas en el marco del *Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación* (SNCCTeI).

En conclusión, sobre este instrumento en su fase de creación se tiene:

1. Es necesario expedir una Ley con un doble propósito por un lado crear la contribución especial a cargo de productores e importadores de envases y empaques y por otro para crear el fondo o modificar la estructura del Fonam[73] para que pueda ser alimentado con los recursos recaudados.

2. Una vez expedida la legislación anterior lo siguiente seria expedir la reglamentación de regule los detalles operativos de la contribución y del funcionamiento del fondo o la

[72] Dichos recursos también se emplearán en la elaboración de estudios de pre-factibilidad y factibilidad que permitan la implementación de formas alternativas de aprovechamiento de residuos, tales como el compostaje, el aprovechamiento energético y las plantas de tratamiento integral de residuos sólidos, entre otros.
[73] En el caso de Fonam no se requiere ajuste a los fines del Fondo ya que este está establecido para el apoyo a la implementación de políticas públicas ambientales.

subcuenta del Fonam, para alcanzar sus objetivos –fortalecer la selección y aprovechamiento de envases y empaques etc., financiar incentivos para la devolución de envases por parte de los consumidores.

Teniendo en cuenta lo anterior se considera los siguientes articulados mínimos para la constitución del instrumento en un eventual proyecto de Ley:

Artículo 1*: Con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y estimular el proceso de reciclaje y en aplicación del principio de responsabilidad extendida, se establece la contribución especial para la gestión integral de los residuos de envases y empaques de bebidas.*

El hecho generador de ésta contribución especial será embotellar bebidas en botellas plásticas no retornables en las que se utilice tereftalato de polietileno (PET), utilizadas para contener bebidas alcohólicas, no alcohólicas, gaseosas, no gaseosas y agua. En el caso de bebidas importadas, el hecho generador será su desaduanización. Estarán exentos de este pago los embotelladores de productos lácteos y medicamentos que utilicen botellas de plástico no retornables tipo PET.

La tarifa se cobrará por gramo de PET utilizado en cada botella de acuerdo a la siguiente formula:

$$C_{imt} = F_{CE} \ * \ Q_{imt} \ * \ \frac{IPP_{t-1}}{IPP_0}$$

Donde:

C_i *: Contribución de la empresa i en el trimestre m del año t*

F_{CE} *: Factor de contribución especial (en pesos)*

Q_{im} *: Peso total de los envases embotellados o importados por la empresa i, en gramos, durante el trimestre m del año t.*

IPP_{t-1} *: Índice de precios al productor correspondiente al mes de diciembre anterior al inicio del año t, calculado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).*

IPP_0 *: Índice de Precios al Productor correspondiente al mes de enero del año inmediatamente anterior al año en el cual se inicia el pago de la contribución.*

Paragrafo 1*. Se entenderá por botella plástica aquellos envases elaborados con polietileno tereftalato. Químicamente el polietileno tereftalato es un polímero que se obtiene mediante una reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol.*

***Paragrafo 2**. Botellas plásticas no retornables: Son aquellas que no pueden volver a ser utilizadas después de haber sido consumido su contenido."*

***Artículo 2**: Créase el Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor para la Gestión de Envases y Empaques, para el manejo de los recursos provenientes del recaudo de la Contribución especial para la gestión integral de los residuos de envases y empaques de bebidas, el cual se ceñirá a los lineamientos de políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

El producto de la contribución especial para la gestión integral de los residuos de envases y empaques de bebidas se llevará a una cuenta especial bajo el nombre de Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor de Envases y Empaques, con destino exclusivo al cumplimiento de los objetivos previstos en la presente Ley.

***Parágrafo 1:** además de la contribución el fondo podrá recibir donaciones de particulares.*

***Artículo 4**. objetivos**.** Los recursos del Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor, se utilizarán en:*

1.- Financiación de proyectos para la compra de infraestructura, maquinaria y tecnología que fortalezca las estrategias de separación en la fuente de residuos constitutivos de envases y empaques.

2.- Financiación de proyectos dirigidos al fortalecimiento de la infraestructura para recolección selectiva, transporte, almacenamiento y tratamiento de los residuos de envases y empaques de bebidas

3.- Apoyo a proyectos de aprovechamiento de residuos de envases y empaques

4.- La investigación científica y tecnológica y la capacitación en la gestión y aprovechamiento de residuos de envases y empaques.

5.- La asistencia técnica, la transferencia de tecnología y la capacitación para incrementar la productividad en la industria relacionada con la gestión y aprovechamiento de residuos de envases y empaques.

6.- Financiación de proyectos dirigidos a la investigación en temas relacionados con el ecodiseño e innovación en el uso de materias primas e insumos que permitan el cierre del ciclo de vida de los residuos de envases y empaques de bebidas.

7.- La financiación de programas y proyectos de fomento al reciclaje, reusó y aprovechamiento de residuos de envases y empaques de bebidas desarrollado por los prestadores del servicio de aprovechamiento, con énfasis en las organizaciones de recicladores.

8.-. Pago de incentivos a los consumidores por la selección y entrega selectiva de envases y empaques para su aprovechamiento.

9.- Los demás programas que, previas aprobaciones de la Junta Directiva del Fondo procuren la mejora en la gestión y aprovechamiento de los residuos de la corriente de envases y empaques.

***PARÁGRAFO 1o**. El Fondo deberá destinar, por lo menos un 15% de sus ingresos al fomento de la investigación en el aprovechamiento de materiales provenientes de envases y empaques.*

***PARÁGRAFO 2o**. En la aprobación de proyectos relacionados con recolección selectiva, transporte de residuos de envases y empaques y aprovechamiento de los mismo se dará prelación a aquellos proyectos que sean ejecutados por organizaciones de recicladores o en asocio con ellas, de acuerdo con el manual para la presentación y evaluación de proyectos que diseñara la junta administradora del fondo, en todo caso este documento y las convocatorias que realice el fondo deberán contemplar acciones afirmativas para la población recicladora. Para la definición de estas acciones afirmativas deberá tenerse en cuenta factores como: trayectoria de la organización, asociación efectiva con recicladores de oficio, entre otros.*

***ARTÍCULO 5o**. JUNTA DIRECTIVA**.** La Junta Directiva estará conformada así:*

1o. El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible o su delegado, quien la presidirá.

2o. El Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio o su delegado.

3o. Dos representantes de la industria de embotelladores de Colombia.

4o. Dos representantes de los productores de bebidas.

5o. Dos representantes de los importadores de bebidas.

6o. Un representante de las Organizaciones de recicladores.

***PARÁGRAFO 1o**. La Junta Directiva del Fondo deberá constituir Comités Asesores, integrados por representantes de las diversas actividades conexas a la producción, embotellamiento, comercialización de bebidas, así como de la gestión y aprovechamiento de residuos de envases y empaques de bebidas.*

***ARTÍCULO 6o**. RECAUDO. El recaudo de la contribución especial para la gestión integral de residuos de envases y empaques de bebidas, será efectuado por las las empresas embotelladoras o importadoras de bebidas contenidas en botellas plásticas gravadas con esta contribución, quienes declararán las operaciones gravadas con el mismo trimestralmente, en la forma y fecha que establezca mediante reglamento la administración del fondo. Junto a esta declaración presentará la liquidación respectiva del tributo de acuerdo a las reglas de la presente ley y transferirá los recursos a la cuenta especial denominada "Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor de Envases y Empaques ".*

***PARÁGRAFO**. Los recaudadores de la contribución mantendrán dichos recursos en una cuenta separada y están obligados a depositarlos, dentro de los diez (10) primeros días del mes siguiente al recaudo, en la cuenta especial denominada " Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor de Envases y Empaques ".*

La Contraloría General de la Nación podrá efectuar visitas de inspección a los libros de contabilidad de las empresas y entidades recaudadoras, para asegurar el debido pago de la contribución especial para la gestión integral de los residuos de envases y empaques de bebidas prevista en esta Ley. Además, la Contraloría Contará con el acompañamiento técnico de la Superintendencia de Comercio para verificar las condiciones técnicas de las botellas utilizadas en la actividad económica y verificar el gramaje de PET declarado por las embotelladoras o importadoras.

***ARTÍCULO 7o**. ADMINISTRACIÓN. El Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, contratará con una organización de agrupe a los embotelladores e importadores de bebidas, la administración y recaudo final de la contribución especial para la gestión integral de los residuos de envases y empaques.*

El respectivo contrato administrativo deberá tener una duración no inferior a diez (5) años, y en el cual se dispondrá lo relativo al manejo de los recursos, la definición y ejecución de programas y proyectos, las facultades y prohibiciones de la entidad administradora y demás requisitos y condiciones que se requieren para el cumplimiento de los objetivos legales, así como la contraprestación por la administración de las cuotas, cuyo valor será máximo el cinco por ciento (5%) del recaudo anual.

***PARÁGRAFO 1**. La Junta Directiva del Fondo, aprobará subcontratos de planes, programas y proyectos específicos con otras agremiaciones, cooperativas y fondos del sector que le presente la administración del Fondo o cualquiera de los miembros de la Junta Directiva.*

***PARÁGRAFO 2** En todo caso la organización que agrupe a los embotelladores e importadores de bebidas encargada de la administración de la contribución deberá contar con la estructura democrática que permita a los gravados con la contribución, su participación en lo atinente a la administración y recaudo de este gravamen.*

***ARTÍCULO 8o**. PLAN DE INVERSIONES Y GASTOS. La entidad administradora del Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor para la Gestión de Envases y Empaques elaborará anualmente el plan de inversiones y gastos por programas y proyectos para el año siguiente, el cual sólo podrá efectuarse una vez haya sido aprobado por la Junta Directiva del Fondo.*

Los recursos del Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor para la Gestión de Envases y Empaques se destinarán a desarrollar programas y proyectos enmarcado en los objetivos del fondo. Así mismo, propenderá por una adecuada asignación regional de recursos.

***PARÁGRAFO 1**: En todo caso para la definición del plan de inversiones y gastos de las tres primeras convocatorias del fondo se tendrán en cuenta las siguientes reglas: El primer ciclo de financiación estará dirigido a proyectos para la compra de infraestructura y tecnologías que fortalezca las estrategias de separación en la fuente. El segundo ciclo de financiación de proyectos priorizará aquellos dirigidos al fortalecimiento de la infraestructura para recolección selectiva, transporte, almacenamiento y tratamiento de los residuos de envases y empaques de bebidas. El Tercer ciclo de financiación de proyectos priorizará proyectos dirigidos a la investigación en temas relacionados con el ecodiseño e innovación en el uso de materias primas e insumos que permitan el cierre del ciclo de vida de los envases y empaques de bebidas.*

***ARTÍCULO 9o**. ACTIVOS DEL FONDO. Los activos que se adquieran con los recursos del Fondo, deberán incorporarse a una cuenta especial del mismo. En cada operación deberá quedar establecido que el bien adquirido hace parte del Fondo, de manera que, en caso de que éste se liquide, todos los bienes, incluyendo los dineros del Fondo que se encuentren en cajas o en bancos, una vez cancelados los pasivos, queden a disposición del Gobierno Nacional.*

***ARTÍCULO 10**. VIGENCIA DEL RECAUDO. Para que puedan recaudarse contribución especial para la gestión integral de los residuos de envases y empaques de bebidas, establecida por medio de la presente Ley, es necesario que estén vigentes los contratos entre el Gobierno Nacional y la entidad administradora del Fondo.*

***ARTÍCULO 11**. VIGILANCIA ADMINISTRATIVA. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible hará el seguimiento y evaluación de los programas y proyectos, para lo cual la entidad administradora del Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor para la Gestión de Envases y Empaques, deberá rendir semestralmente informe con relación a los recursos obtenidos y su inversión.*

Con la misma periodicidad, la entidad administradora remitirá al Ministerio de Hacienda y Crédito Público un informe sobre el monto de los recursos de las cuotas recaudadas en el semestre anterior, sin perjuicio de que tanto el Ministerio de Ambiente como de Hacienda puedan indagar sobre tales informes en los libros y demás documentos que sobre el Fondo guarde la entidad administradora.

***ARTÍCULO 12**. CONTROL FISCAL. La entidad administradora del Fondo Nacional del Responsabilidad Extendida del Productor para la Gestión de Envases y Empaques, rendirá cuentas a la Contraloría General de la República sobre la inversión de los recursos. Para el ejercicio del control fiscal requerido la Contraloría adoptará los sistemas adecuados.*

***ARTÍCULO 13**. MULTAS Y SANCIONES. El Gobierno podrá imponer multas y sanciones por la mora o la defraudación en el recaudo y consignación de las cuotas de fomento previstas en esta ley, sin perjuicio de las acciones penales y civiles a que haya lugar.*

***ARTÍCULO 14**. NO DEDUCIBILIDAD.- Por la naturaleza de este impuesto, el mismo no será considerado como gasto deducible para la liquidación del impuesto a la renta.*

***ARTICULO 15**. El pago de la contribución no exonera al productor, embotellador o importador de su responsabilidad por la adecuada gestión ambiental de los residuos de envases y empaques plásticos que contienen bebidas.*

7.4.2. Elementos referentes a la estructura institucional para la creación del instrumento económico en la corriente de E&E PET.

En la implementación de la contribución (que debe ser definida legalmente) no se requiere modificar los esquemas institucionales de las entidades encargadas de los recaudos de impuesto a nivel nacional, sin embargo, si se requiere realizar la reglamentación de los procedimientos para los recaudos, las declaraciones a cargo de los obligados, así como las respectivas liquidaciones y transferencias de recursos.

Sin perjuicio de lo anterior, es en el segundo componente del instrumento (fondo de inversión) donde se requieren mayores ajustes institucionales pues habría que asumir una de dos rutas posibles a) Se utiliza uno de los fondos actualmente existentes de tal forma que se modifican sus alcances (para incluir el apoyo a la gestión de residuos, nuevas subcuentas para la gestión de los recursos, tipologías de proyectos que podrían financiarse etc.) b) la creación de un nuevo fondo, caso en el cual se debe proceder a la expedición de marco normativo de creación (legislativo puede ser en la misma en la que se crea la contribución) y su posterior reglamentación, en ese segundo evento habría que definir elementos como si el fondo contaría o no con personería jurídica, quien administraría el fondo, si se trata de un fondo público, privado o mixto etc. Lo que supondría un escenario de reglamentación posterior importante con varios elementos a ser definidos.

- **Marcos normativos complementarios que deben considerarse para la implementación del instrumento**

Al igual que en el caso anterior hay algunos marcos normativos complementarios que deben considerarse para asegurar la adecuada complementariedad del sistema para evitar duplicidad de esfuerzos o duplicidad de regímenes aplicables que generen confusión, algunos de estos son:

La existencia de dos incentivos a) el Incentivo a la separación en la fuente incluido en el régimen tarifario de la CRA y b) incentivo al aprovechamiento de residuos sólidos cuyo destino es la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo para el desarrollo de infraestructura, separación en la fuente, recolección, transporte, recepción, pesaje, clasificación y otras formas de aprovechamiento; desarrolladas por los prestadores de la actividad de aprovechamiento y recicladores de oficio. Lo que implica un enfoque en la complementariedad de los instrumentos (líneas de inversión diversas, evitar la doble financiación etc.)

1. El esquema tarifario de la CRA y los lineamientos para la operación del servicio público de aseo.

2. Revisión de los posibles incentivos a los productos que aprovechen el material reciclado proveniente de envases y empaques.

3. Complementación con normas sobre ecodiseño y etiquetado, basado en los derechos de información del consumidor y en la responsabilidad extendida del productor.

4. Realizar un diagnóstico sobre los reglamentos aplicables a los productos obtenidos a partir del reciclaje de envases y empaques para determinar si contienen restricciones injustificadas que impidan el uso del material recuperado. Algunos participantes en los talleres también sugirieron establecer la obligación de utilización de porcentajes mínimos de utilización de materiales reciclados en la producción de nuevos bienes producidos o importados.

5. Revisión del procedimiento seguido por la autoridad nacional sanitaria (INVIMA) para autorizar el reúso de envases plásticos destinados a entrar en contacto con bebidas o alimentos destinados al consumo humano (resolución 4143 de 2012 del Ministerio de salud y protección social), así como para otorgar las autorizaciones para el uso de material reciclado en envases y empaques destinados a entrar en contacto con bebidas y alimentos destinadas al consumo humano (resolución 4143 de 2012 del Ministerio de salud y protección social) en orden a optimizarlo o ajustarlo para facilitar el uso de materiales recuperados salvaguardando el derecho a la salud.

7.5. Proyección de efectos económicos de la implementación del instrumento económico de Fondo REP.

Los principales efectos económicos del instrumento propuesto, el FONDO, se pueden explicar a partir de las bases de la teoría microeconómica de la tributación, toda vez que la contribución especial representa un recaudo del Estado y afecta los precios de mercado de las bebidas envasadas en PET, evidenciando repercusiones en términos de los excedentes del productor y del consumidor, es decir, del bienestar social.

La fijación de la contribución especial aumentará el precio que deben pagar los productores/embotelladores de bebidas en envases PET, aumento que se verá reflejado en el precio final de las bebidas. Este precio adicional lo asumirán los consumidores, disminuyendo también el importe que reciben los productores de bebidas, y repercutiendo sobre su propio beneficio. Por su parte, el Estado captará un beneficio equivalente al importe de la contribución especial (*Figura 35*).

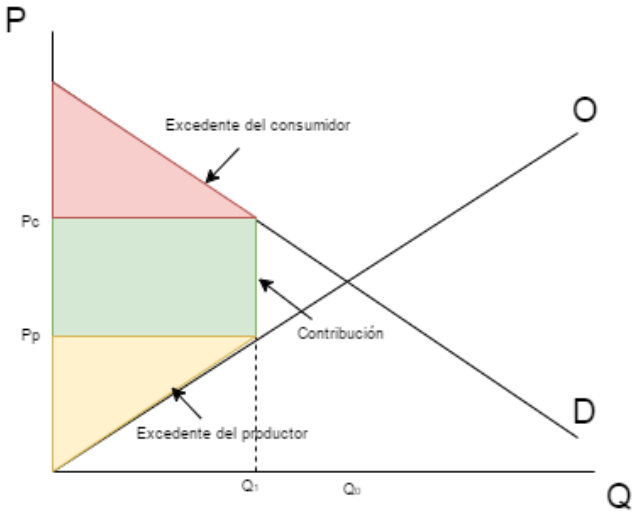


Figura 35. Excedentes del consumidor, del productor y beneficio del Estado dada la contribución Fuente: presente estudio

En términos sociales, el beneficio total disminuirá en la medida que el precio al que los consumidores pagarán las bebidas será superior y el ingreso de los productores se verá disminuido, obligando a algunos individuos a salir del mercado: a los consumidores que valoraban las bebidas por encima de su precio inicial y por debajo del precio nuevo, y a los productores que tenían una estructura de costos de producción inferior al precio inicial, pero superior al precio nuevo.

La cuantía de la pérdida de bienestar dependerá de la elasticidad de oferta y demanda en el mercado de bebidas envasadas en PET. Si la contribución especial se fija en un segmento de oferta y demanda inelásticas, la pérdida de eficiencia de este mercado será inferior. Mientras mayores sean las elasticidades, el impacto negativo de la contribución especial será mayor (*Figura 36*).

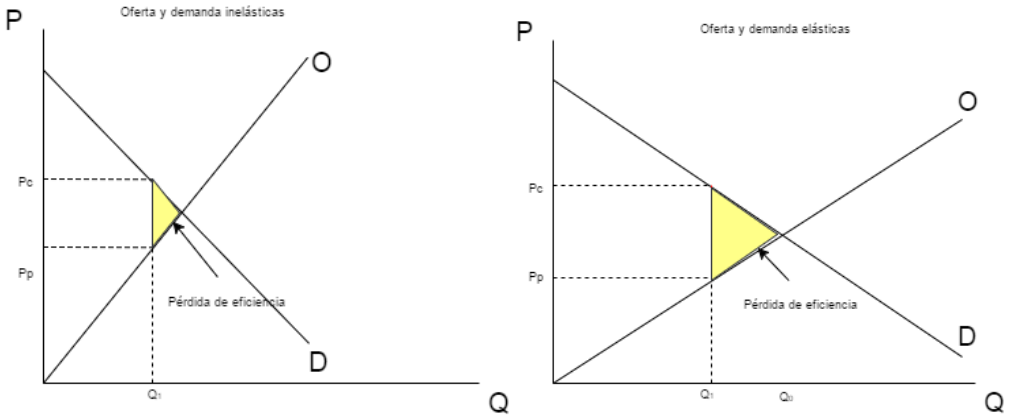


Figura 36. Cambios en la pérdida de eficiencia cuando las curvas son inelásticas. Fuente: Presente estudio

Estimar la elasticidad de la oferta y de la demanda es una labor que exige la captura de datos en este mercado, monitoreando los diferentes precios de compra y venta en función del tipo de bebida y el

volumen del envase. Pero una forma de acercarse al comportamiento de este mercado se da a partir de la lectura de algunas variables proxy, tales como la composición de la oferta, el mark-up del sector y el comportamiento del PIB. A continuación se describen los principales resultados.

Mercado de bebidas Colombia

El mercado de bebidas en Colombia es uno de los más dinámicos en la economía nacional, ostentando ritmos de crecimiento superiores al conjunto de manufacturas. En el año 2016 el PIB de bebidas se vio altamente favorecido por los incrementos de demanda derivados del fenómeno del niño, siendo éste un conductor fundamental para el sector. Esto permite aproximarse a la lectura de una situación de demanda inelástica en el mercado, analizando que en el transcurso del año, dado el ritmo de crecimiento de la compra de bebidas en la temporada de verano, los productores habrían respondido elevando los precios de sus productos, sin que ello reportara una contracción sustancial de la demanda. Por el contrario, el crecimiento del PIB del sector en el año 2016 fue el más alto frente a la tendencia percibida desde 2012, con un 8.4%, frente al 2.95% del total de manufacturas y el 1.96% nacional (*Figura 37*).

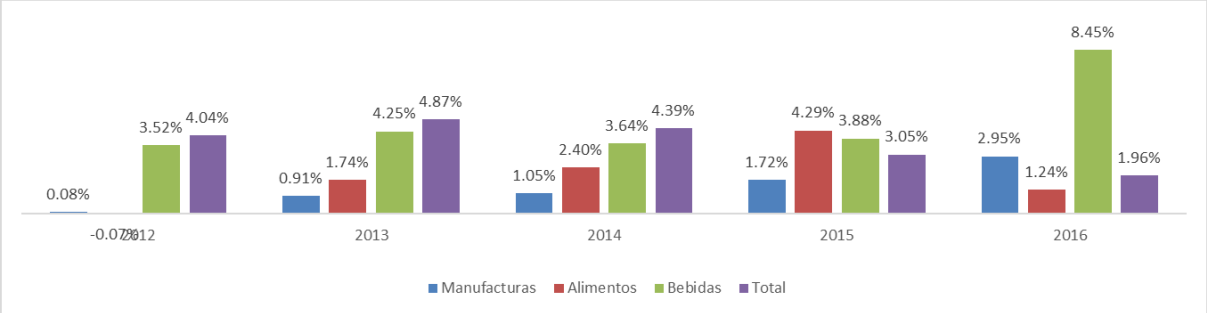


Figura 37.Crecimiento del PIB alimentos, bebidas, total manufacturas y total nacional 2012-2016
Fuente: Presente estudio con base en Cuentas Nacionales del DANE

Por otra parte, el *mark up* de los sectores industriales es una metodología que permite estimar el poder de mercado de una industria. Garay (2004) estimó el *mark up* como una razón entre el valor de la producción menos gastos de mano de obra y de materias primas, en relación al valor de la producción. Para propósitos de este análisis, se tomó la información publicada por la Encuesta Anual Manufacturera en las variables valor de la producción, consumo intermedio y sueldos y salarios del sector, como las variables más cercanas a las planteadas en dicha metodología.

A partir del cálculo del *mark up*, se entiende que el poder de mercado de un sector aumenta cuanto más alejado esté este indicador de cero. En cambio, un *mark up* que tiende a cero revela que el sector tiene un desempeño parecido a un escenario de competencia perfecta. Como se aprecia en la tabla a continuación, el sector de bebidas tiene el *mark up* más alto entre diferentes industrias y también con respecto al total de las manufacturas. Esto quiere decir que la oferta de bebidas en el mercado colombiano tiene un alto margen de operación debido a la elevada concentración de la oferta (*Tabla 95*).

Tabla 95.Estimación del mark up de varias industrias 2014-2015

Sector	2014	2015
Productos alimenticios	0.30	0.30
Bebidas	0.66	0.65
Productos textiles	0.28	0.30
Papel, cartón y productos de papel y cartón	0.31	0.34
Impresión y producción de copias	0.34	0.35
Sustancias y productos químicos	0.35	0.36
Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	0.53	0.54
Productos metalúrgicos básicos	0.23	0.19
Aparatos y equipo eléctrico	0.26	0.28
TOTAL INDUSTRIAL	0.32	0.33

Fuente: Cuentas Nacionales - DANE

Esto se confirma al analizar el Pareto del mercado. Según reportes de la Superintendencia de Sociedades, aproximadamente el 80% de los ingresos del sector en 2013 y 2014 se concentraron en tan solo 6 compañías, equivalentes al 15% del total de empresas listadas en el mercado. Esto es otra muestra de la alta concentración de la oferta (*Tabla 96*).

Tabla 96. Ingresos operaciones de las principales compañías del sector bebidas en Colombia 2013-2014

Compañía	2013		2014	
	Ingresos	Part (%)	Ingresos	Part (%)
Bavaria S.A.	$ 4,277,620	38.5	$ 4,507,147	38.2
Coca-Cola FEMSA	$ 1,845,545	16.6	$ 1,967,089	16.7
Gaseosas Posada Tobón S.A.	$ 964,629	8.7	$ 1,073,601	9.1
Cervecería Unión S.A.	$ 757,459	6.8	$ 837,520	7.1
Cervecería del Valle S.A.	$ 700,799	6.3	$ 725,733	6.1
AJE Colombia S.A.	$ 536,174	4.8	$ 516,314	4.4
Gaseosas Lux S.A.	$ 478,365	4.3	$ 485,753	4.1
Gaseosas Colombianas S.A.	$ 372,932	3.4	$ 397,165	3.4
Gaseosas Hipinto S.A.	$ 333,815	3.0	$ 362,835	3.1
Gaseosas de Córdoba S.A.	$ 287,430	2.6	$ 317,862	2.7
Total ingresos sector bebidas	$ 11,097,913	100.0	$ 11,802,692	100.0

Fuente: Superintendencia de Sociedades (2015)

De lo anterior, se puede entender que el sector de bebidas goza de un comportamiento saludable en términos de la demanda, pese a los elevados márgenes de ganancias que pueden captar los productores teniendo en cuenta su estructura oligopólica.

De cara al análisis de la pérdida de eficiencia de este mercado cuando se formula la contribución especial, se puede esperar una reacción muy favorable del sector puesto que el sistema de precios está ubicado en un segmento de la demanda donde la elasticidad-precio es alta, y donde la oferta también puede presentar una elasticidad-precio inferior a 1debido a que este sector tiene una de las mayores tasas de utilización de su capacidad instalada, lo que implica que a corto plazo puede enfrentar rigideces para responder ante cambios en el precio.

Proyección de efectos sobre el FONDO

Con base en el sondeo de precios de diferentes presentaciones de botellas PET para uso en el sector de bebidas, se estableció que el monto calculado de la contribución especial ($0.04/gramo) no alcanza a representar el 1% con respecto al precio de elaboración de una botella. Este monto puede reflejar una sub-valoración con respecto a las necesidades de financiación del FONDO, toda vez que el cubrimiento de costos no contempló los asociados a investigación y desarrollo en la etapa de producción, lo cual es una cantidad notablemente elevada e incierta para ese tipo de actividad.

Para establecer una simulación de ingresos y costos durante los primeros cinco años de funcionamiento del fondo teniendo en cuenta las metas de gestión establecidas en la ruta crítica, se plantearon dos escenarios adicionales de cálculo de la contribución especial. El primero es el de $0.04/gramo, el segundo es el de 1% sobre precio mínimo de cotización, y el tercero es de 1% sobre el precio máximo de cotización a precios de 2017. En la *Tabla 97*, se muestran los montos fijados en cada escenario.

Tabla 97. Escenarios monto de la contribución especial al FONDO

	Mínimo	**Máximo**
Precio/gramo	$ 9.64	$ 23.06
Escenario 1		
Monto contribución especial	$ 0.04	$ 0.04
Peso contribución	0.4%	0.2%
Escenario 2		
Peso contribución especial	1%	
Monto contribución	$ 0.10	
Escenario 3		
Peso contribución especial		1%
Monto contribución		$ 0.23

Fuente: presente estudio

La proyección de los ingresos y gastos se presenta en la *Tabla 98*. De acuerdo con las metas de la ruta crítica del instrumento, alineadas con las metas de las actividades asociadas a la corriente de envases y empaques en el plan de acción del CONPES 3874 de 2016, se espera institucionalizar el FONDO mediante aprobación de Ley en el año 2018, de manera que en 2019 se dé inicio a sus operaciones y, con ello, al recaudo de la contribución especial de acuerdo con el avance esperado de la gestión en el censo de empresas contribuyentes. Hacia el horizonte 2023 se contemplan los tres primeros ciclos de convocatorias, para lo cual se estiman a continuación los recursos que estarían disponibles para atender los requerimientos de financiación en cada línea.

Recursos disponibles para el primer ciclo de convocatorias

De acuerdo con la ruta crítica de implementación del FONDO, se espera que la primera convocatoria se realice en el segundo semestre del año 2020. Hacia este periodo, en el primer escenario no se alcanzaría a generar los recursos suficientes para alcanzar el punto de equilibrio y

financiar esa primera convocatoria. En el segundo escenario, se espera contar con recursos por $558,273,243; en el tercer escenario, el monto ascendería a $2,097,220,287.

En el supuesto de que el flujo total de materiales aprovechables de mercados pequeños (25000 usuarios del servicio de aseo o menos) en el año 2020 alcanzará mensualmente las 8,130 Toneladas y que las máquinas de acopio tienen una capacidad de compactación de hasta 8 Toneladas/mes74, entonces el total de máquinas necesarias para atender la demanda de separación de residuos aprovechables para la recolección selectiva es, aproximadamente, 1000 máquinas.

Teniendo en cuenta que el uso de dichas máquinas puede extenderse no solo a los envases de bebidas PET sino a otro tipo de materiales (vidrio, papel, cartón, aluminio), es razonable contemplar que no haya una financiación del 100% del valor de cada máquina. Así, suponiendo que el avance de los PGIRS hacia 2020 ronda el 40% de municipios cuyos mercados son inferiores a los 25000 usuarios y que en éstos se contempla la viabilidad de la instalación de máquinas de acopio, y que los Prestadores del Servicio respectivos presentan sus propuestas a la primera convocatoria del FONDO, se tiene que el fondo estaría en capacidad de financiar entre $1,395,683 y $5,243,050 por máquina, monto equivalente a un rango entre el 9,3% y 35% del precio de cada una, aproximadamente.

Recursos disponibles para el segundo ciclo de convocatorias

De acuerdo con la ruta crítica del instrumento, el segundo ciclo de convocatorias se estaría realizando hacia finales del año 2021. Con base en las estimaciones de ingresos de los tres escenarios, se tiene que los recursos disponibles para apoyar financieramente los proyectos de fortalecimiento de la gestión de residuos sólidos en torno a la recolección, transporte y almacenamiento/tratamiento está en un rango entre $647,023,087 y $1,810,436,695. Sin embargo, debido a la incertidumbre en torno a las cifras que plasmen necesidades concretas de gestión de los residuos de esta corriente en el país, no se hará una estimación de montos aproximados de financiación de proyectos en este ciclo. Además, el CONPES 3874 plantea unas actividades estrechamente relacionadas con la regionalización en el manejo de residuos sólidos, cuyos resultados tendrán un impacto directo sobre las directrices de financiación de esta línea en el FONDO:

- Incluir la variable de impacto regional; como uno de los criterios de priorización para acceder a los recursos de los fondos del Gobierno Nacional en proyectos de infraestructura para el manejo de residuos sólidos. Plazo máximo de la actividad: 31/12/2019
- Desarrollar estudios sobre instrumentos económicos (internalización de deseconomías por soluciones individuales) para incentivar soluciones de tratamiento y disposición de residuos sólidos de carácter regional en la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). Plazo máximo de la actividad: 31/12/2021

[74] Los datos fueron calculados con base en los supuestos asumidos para el cálculo de costos de gestión de la corriente de envases y empaques de bebidas PET en el Capítulo 4 del presente estudio.

Recursos disponibles para el tercer ciclo de convocatorias

Según la ruta crítica del instrumento, la tercera línea de financiación del FONDO abrirá convocatoria hacia finales del año 2022, en el cual se espera haber recaudado recursos entre $148,108,775 (escenario 1) y $1,997,708,771. (escenario 3) durante el primer semestre del mismo. De manera similar al segundo ciclo, para éste no es posible estimar las necesidades de financiación en torno a la investigación y desarrollo de la etapa de producción en torno al eco-diseño, dada la incertidumbre en gastos asociados a dicha actividad. Sin embargo, se espera que los recursos disponibles sean un apoyo financiero parcial del monto total planteado en los proyectos., con miras al máximo alcance social de los proyectos.

Tabla 98.Proyección de ingresos y costos del FONDO 2019-2023

Escenario /año	Monto contribución	Flujo esperado de residuos (Ton)	Flujo esperado de residuos (gramos)	Ingresos (según metas de ruta crítica)	Costos	P y G
ESCENARIO 1						
2017	$ 0.04	13,765	13,765,436,083			
2018	$ 0.04	13,917	13,916,974,097			
2019	$ 0.04	14,068	14,067,843,838	$ 213,584,646	$ 362,145,886	-$ 148,561,240
2020	$ 0.04	14,218	14,217,884,427	$ 398,743,535	$ 371,428,243	$ 27,315,292
2021	$ 0.04	14,370	14,369,525,273	$ 624,373,804	$ 378,383,658	$ 245,990,146
2022	$ 0.05	14,523	14,522,783,445	$ 684,374,363	$ 388,156,813	$ 296,217,551
2023	$ 0.05	14,678	14,677,676,192	$ 750,140,807	$ 394,301,183	$ 355,839,624
ESCENARIO 2						
2017	$ 0.10	13,765	13,765,436,083			
2018	$ 0.10	13,917	13,916,974,097			
2019	$ 0.10	14,068	14,067,843,838	$ 572,101,729	$ 362,145,886	$ 209,955,844
2020	$ 0.11	14,218	14,217,884,427	$ 1,068,063,041	$ 371,428,243	$ 696,634,798
2021	$ 0.12	14,370	14,369,525,273	$ 1,672,429,833	$ 378,383,658	$ 1,294,046,175
2022	$ 0.13	14,523	14,522,783,445	$ 1,833,145,616	$ 388,156,813	$ 1,444,988,804
2023	$ 0.14	14,678	14,677,676,192	$ 2,009,305,733	$ 394,301,183	$ 1,615,004,550
ESCENARIO 3						
2017	$ 0.23	13,765	13,765,436,083			
2018	$ 0.24	13,917	13,916,974,097			
2019	$ 0.24	14,068	14,067,843,838	$ 1,368,058,514	$ 362,145,886	$ 1,005,912,629
2020	$ 0.26	14,218	14,217,884,427	$ 2,554,043,560	$ 371,428,243	$ 2,182,615,317
2021	$ 0.28	14,370	14,369,525,273	$ 3,999,257,047	$ 378,383,658	$ 3,620,873,389
2022	$ 0.30	14,523	14,522,783,445	$ 4,383,574,354	$ 388,156,813	$ 3,995,417,542
2023	$ 0.33	14,678	14,677,676,192	$ 4,804,823,469	$ 394,301,183	$ 4,410,522,286

Fuente: presente estudio

Recomendaciones para la implementación del Instrumento

- Se requiere adelantar y aprobar el Proyecto de Decreto por el cual se reglamenta el manejo integral de envases y empaques, que tiene como objeto definir instrumentos, herramientas y responsabilidades de cada uno de los actores participantes en el ciclo de vida de los productos, con el fin de establecer la gestión integral de envases y empaques, adicionalmente en esta norma es posible incorporar la obligatoriedad de constituir el Fondo y establecer allí la contribución especial en cumplimiento de la responsabilidad extendida al productor.
- La implementación del Fondo se articula a la infraestructura y sistemas de información establecidos en el nuevo marco normativo específicamente en lo relacionada con el Decreto 596 de 2016 que establece el nuevo esquema de actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo, específicamente requiere de la entrada en funcionamiento de las ECA y el sistema SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos, la entrada en funcionamiento de este Decreto y del CONPES 3874 de 2016 posibilita la rápida implementación del Fondo propuesto para esta corriente.
- Se requiere la expedición de una Ley que cree el FONDO que inicialmente establezca la obligatoriedad de hacer una contribución especial a los productores, embotelladores e importadores de bebida.
- Se requiere de manera prioritaria hacer una identificación, caracterización y sistematización de las empresas embotelladoras e importadoras de bebidas que utilizan envases tipo PET, así como también de comercializadores y distribuidores.
- Se requiere construir una línea base de generación de residuos de envases y bebidas tipo PET a través de la realización de muestreos en las grandes empresas recicladoras del país y las estaciones de almacenamiento existentes. La creación de la Cuenta Ambiental y Económica de Residuos Sólidos como herramienta de información oficial para el seguimiento, control y toma de decisiones en la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), es una de las actividades consignadas en el plan de acción del CONPES 3874, cuya ejecución efectiva posibilitaría la consecución de la información necesaria y la definición pertinente y oportuna de los indicadores correspondientes.

Recomendaciones para el seguimiento

- Se requiere establecer los canales de información que permitan verificar las auto declaraciones sobre niveles de producción de residuos que realizan los productores, embotelladores e importadores de bebida que utilizan envases tipo PET , con el fin de estandarizar el sistema de control y seguimiento a las contribuciones periódicas establecidas.
- Es muy importante que este instrumento apoye y fortalezca especialmente a las organizaciones de recicladores, mediante la formulación de criterios y líneas de financiación que cubran sus requerimientos para el fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo de las actividades de separación, transporte y valorización de los residuos tipo PET.
- Una vez conformado el fondo y puesto en funcionamiento se deben evaluar periódicamente los criterios para establecer las líneas prioritarias de financiación y para evaluar y seleccionar

los proyectos a financiar. Teniendo en cuenta variables como trayectoria de la organización, nivel de formalización, entre otros aspectos.

- Se requiere establecer indicadores que permitan establecer la eficiencia y eficacia ambiental de la inversión que se realiza con los recursos del fondo, en términos del cumplimiento de las metas de disminución en la generación de este tipo de residuos.

Recomendaciones para el ajuste

- A largo plazo se espera que la financiación de proyectos con recursos del fondo esté dirigida a temas relacionados con el ecodiseño y la innovación en el uso de otras materias primas e insumos que permitan el cierre del ciclo de vida de los productos en la corriente de envases de empaque y bebidas.
- La implementación y desarrollo del FONDO conlleva el cumplimiento de responsabilidades de diferentes entidades de carácter público y privado relacionadas directa e indirectamente con el ciclo de vida de este tipo de residuos. Esto implica una efectiva coordinación para el intercambio de información y el desarrollo de la gestión institucional que haga posible y viable la existencia del Fondo, este es punto más crítico que tiene que constantemente sometido a procesos de evaluación y ajustes.

8. INSTRUMENTO NORMATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN DE ENVASES DE PLAGUICIDAS

A partir de los análisis y diagnósticos realizados para la corriente de envases de plaguicidas en el presente estudio, los cuales partieron de: evaluar los principales problemas de la gestión incorporando el enfoque de ciclo de vida; identificar y evaluar los principales impactos ambientales y riesgos a la salud que se generan por las malas prácticas en las diferentes etapas de gestión; identificar las medidas de manejo disponibles en el país para prevenir o mitigar los impactos ambientales y riesgos a la salud identificados; y, a través de la identificación de las alternativas de instrumentos de gestión, se determinó que la solución más idónea para avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos de política es optimizar los instrumentos actuales de comando y control, debido, principalmente a que la interacción de los agentes involucrados en la gestión del residuo no obedecen a un comportamiento de económico de mercado, entre otras razones que se ampliarán más adelante. En tal sentido, a partir de la selección, priorización y validación de las alternativas de instrumentos de gestión, incluyendo a actores de la corrientes, a continuación se realizará la caracterización del instrumentos normativo que se propone para la corriente de envases de plaguicidas.

8.1. Aspectos generales del instrumento priorizado en Envases de Plaguicidas.

De acuerdo al diagnóstico efectuado para la corriente de residuos, dadas las condiciones actuales de desarrollo de la gestión y las características del residuo, se determinó que la mejor acción de política para mejorar los aspectos de la correcta gestión de los envases de plaguicidas es la revisión, ajuste y complementación de los instrumentos de regulación directa existentes. Esta situación no desconoce las posibles sinergias que pueden desarrollarse entre instrumentos de gestión basados en regulación directa y los instrumentos económicos, sin embargo, se recomienda realizar prioritariamente ajustes en la normatividad actual que garanticen la integralidad en el servicio de recolección selectiva de los residuos, que entre otros aspectos ofrezcan mejor información de monitoreo de las etapas de gestión, se explore más mecanismos de educación y conciencia ambiental para los actores involucrados (consumidores y distribuidores principalmente) y se impongan metas cualitativas y cuantitativas más orientadas a los objetivos de política en la regulación de los productores e importadores de plaguicidas en el país.

Con el ánimo de justificar la pertinencia del ajuste o complemento normativo, como instrumento de gestión seleccionado para optimizar la gestión y por ende la internalización vía manejo de los costos ambientales y sanitarios de la corriente de envases de plaguicidas, a continuación se expondrán algunas de las razones encontradas y analizadas por el equipo consultor:

- La corriente de residuos de envases de plaguicidas no presenta problemas críticos en el desarrollo de la gestión, a partir de los cuales se evidencie problemas de acumulación de desechos o situaciones de alerta de contaminación ambiental por la disposición inadecuada de los envases (situación diferente a la aplicación de los plaguicidas como tal en las actividades agropecuarias).

- En el análisis de esta corriente de residuos, se evidenció que las problemáticas de planificación, de tipo administrativo y de control y seguimiento son las que generan las ineficiencias de los programas posconsumo en la recolección y gestión de los envases de plaguicidas. La priorización de estos problemas justifica la necesidad de complementariedad normativa y el reforzamiento de las acciones de las autoridades, con roles y responsabilidades más claras.

- La política ambiental relacionada con la gestión de residuos peligrosos está basada en los principios "de la cuna hasta la tumba" y "el que contamina paga", los cuales exponen la clara obligatoriedad de los productores e importadores, en este caso de plaguicidas, por hacerse cargo de la gestión de los residuos que genera su consumo. En tal sentido, los esfuerzos por mejorar la gestión de este tipo de RESPEL deben estar orientados a la búsqueda de mayor eficiencia y efectividad de los programas de recolección selectiva reglamentados por el MADS desde el 2013.

- Para la implementación de instrumentos de gestión complementarios, como los económicos, se requiere mejorar los sistemas de información de línea base y de gestión para las etapas de gestión de los residuos con el fin de poder realizar seguimiento y monitoreo a los resultados que puedan obtenerse. Como se ha mencionado en diferentes momentos del estudio, el desconocimiento del estado de la gestión y de las implicaciones ambientales y sanitarias delimitadas espacial y temporalmente, impide tomar decisiones de gestión apropiadas y la implementación de mecanismos de gestión más sofisticados y altamente demandantes de información.

- Frente a la implementación de instrumentos económicos, no todos los tipos de contaminación se prestan para enfoques basados en incentivos económicos (positivos o negativos). En tal sentido, Bernstein (1995) manifiesta que los residuos peligrosos o sustancias tóxicas, como los residuos de envases de plaguicidas, que pueden causar serios problemas agudos y crónicos en la salud y el ambiente, se adaptan mejor a la regulación directa, es decir al cumplimiento de normas de comando y control. Adicionalmente, algunos sectores ambientalistas objetan cualquier principio que de u otorgue algún tipo de derecho a contaminar, situación más delicada para sustancias tóxicas, para las cuales las decisiones que deben realizar los agentes, encargados de cualquier etapa de la gestión, no pueden estar condicionadas a decisiones basadas en su bienestar económico o en curvas de indiferencia en el consumo (Anderson et all (1989; citado por Bernstein, 1995).

- Puntualmente, al referirse a instrumentos tipo cobros de impuestos, tasas o tarifas, Borregar el all (1995) menciona que un cobro bien intencionado sobre los residuos sólidos peligrosos puede tener efectos adversos causando el vertimiento ilegal y sin control de las sustancias o lo materiales peligrosos, lo que puede provocar un deterioro de la situación ambiental en vez de mejorarla. Esta situación podría generar incentivos perversos al otorgarle un valor económico (valor de cambio) a un residuo del cual se debe tener una correcta cadena de custodia.

- En el caso de los sistemas de depósito reembolso, de acuerdo a Moore et all (1989; citado por Bernstein, 1995), presentan una debilidad en cuanto a su aplicación para el caso de sustancias

contaminantes, pues tiene el potencial de crear incentivos para la falsificación y, por otra parte, generar incentivo perverso para los generadores que condicionan su entrega a la obtención de un beneficio económico, dejando de lado la responsabilidad en el correcto manejo de estos materiales.

- Financieramente, los programas posconsumo no están obligados a la presentación de los costos de operación ni a la búsqueda de eficiencia económica de las actividades que desarrollan. Sin embargo, dadas las cantidades de envases de plaguicidas que se comercializan y a la posibilidad de involucrar a más empresas obligadas a realizar recolección selectiva, los recursos financieros pueden ser importantes para alcanzar las metas de gestión integral que se esperan de la cadena, razón por la que no se reconoce como tal la necesidad de realizar financiaciones adicionales, sin esclarecer el panorama de financiación actual.

- Ya en caso puntual de la aplicación de instrumentos económicos en el contexto colombiano y con mayor detalle en el sector agrícola, es de anotar que la sensibilidad del sector es tal, especialmente de los pequeños productores, que imponer mayores cargas tributarias tendría repercusiones políticas, sociales y de orden público, como se ha evidenciado en los anteriores paros agrarios, en los que reclaman los productores menores gravámenes a los insumos agropecuarios. El sistema tributario actual es altamente inequitativo con las empresas del campo, encargadas de proveer alimentos y materias primas para las industrias, situación que en un escenario de libre comercio, generaría pérdida de competitividad.

- Si bien el mercado de insumos agrícolas como los plaguicidas es amplio, de tipo competencia monopolística, los agentes encargados de la gestión son pocos, bien sean operadores logísticos o gestores, situación que pone en manifiesto el desarrollo incipiente de la industria de aprovechamiento de envases de plaguicidas, con lo que no se evidencia la pertinencia de implementación de instrumentos económicos en el escenario actual.

Así las cosas, los instrumentos económicos no pueden ser aplicados satisfactoriamente sin las normas de comando y control estrictas en el campo de la gestión de residuos peligrosos y la puesta en marcha del máximo de las capacidades de control y seguimiento en el cumplimiento de las normas, por lo tanto, como se ha venido aclarando, el Instrumento de gestión que se propone corresponde a una norma de Comando y Control que pretende reglamentar los aspectos complementarios relacionados con la devolución de los envases de plaguicidas vacíos, en particular el artículo 14 de la Resolución 1675 de 2013, relacionado con las obligaciones de los generadores.

De esta forma, el Instrumento Normativo que se propone reglamentará los siguientes aspectos:

- Las Obligaciones del generador o generadores de envases y empaques de plaguicidas, en lo relacionado con la devolución de los envases de plaguicidas, especialmente en lo relacionado con el registro de venta, el registro de retorno del envase y el triple lavado de los envases vacíos;

- La implementación de Estrategias de capacitación en aplicación segura de plaguicidas, incluyendo la estructuración de Normas de Competencia Laboral con el SENA, que lleven al

manejo más seguro de plaguicidas, incluyendo el manejo de los envases y empaques de plaguicidas, así como el manejo adecuado de los residuos de dichos productos.

- El establecimiento de Norma(s) de calidad en lo relacionado con el triple lavado de los envases y en la aplicación de tecnologías adecuadas para esta labor;
- Criterios para la recolección, almacenamiento y transporte de los residuos de envases y empaques de plaguicidas, desde el punto de generación y hasta los centros de acopio.
- La implementación de Estrategias de comunicación, difusión y educación ambiental, que promuevan el conocimiento de la problemática relacionada con el uso de plaguicidas, generando compromiso en el manejo adecuado de los envases y empaques de los mismos.
- Hará obligatorio el aprovechamiento de los plásticos recuperados, en un % a ser concertado en su fase inicial, con un incremento anual, hasta alcanzar el valor del 90% del total recuperado.
- El fomento de la investigación técnica y científica para el manejo de envases, empaques de plaguicidas, así como para su adecuado reciclaje y disposición final.

8.1.1. Objetivos del instrumento normativo para la corriente de envases de plaguicidas.

Los objetivos del instrumento de comando y control propuesto para la gestión de envases de plaguicidas están orientados a la generación de mejoras en la gestión actual, principalmente impulsadas por los productores e importadores de los plaguicidas, quienes tendrán la responsabilidad financiera, logística y técnica de garantizar la integralidad de la gestión,

- Reglamentar los componentes de los planes de posconsumo de envases y empaques de plaguicidas que permitan mejorar la eficiencia en el retorno de los envases, su aprovechamiento, su trazabilidad, el seguimiento y el control del proceso, así como la educación, capacitación y difusión en torno a esta problemática.
- Avanzar en la consolidación del proceso de logística inversa en lo que hace a los envases y empaques de plaguicidas, a fin de evitar la contaminación ambiental y la exposición humana a los residuos de estas sustancias tóxicas.
- Aumentar la tasa de devolución de envases y empaques de plaguicidas para así mitigar la contaminación ambiental y la exposición a residuos de plaguicidas a nivel nacional.
- Reducir la cantidad de envases y empaques de plaguicidas.
- Aprovechar los envases y empaques, hasta donde sea posible, para disminuir los procesos de destino final en celdas de seguridad, incineración y coprocesamiento.
- Promover el triple lavado y el manejo adecuado de los residuos para mitigar el riesgo de contaminación y exposición.

- Promover la concientización, educación y capacitación, en el uso de plaguicidas, así como en el buen manejo de envases y empaques, para que hay una mejor conciencia ambiental y se disminuyan los casos de contaminación ambiental y de intoxicaciones.

- Incorporar prácticas ambientales seguras en el manejo de envases y empaques de plaguicidas.

8.1.2. Descripción de la estructura del instrumento de gestión para envases de plaguicidas y esquema de funcionamiento.

Como se planteó en el ejercicio de priorización de instrumentos para la corriente de envases de plaguicidas (numeral 2.3 y 3.2.3), el instrumento de gestión propuesto es una acción complementaria entre las alternativas de instrumentos presentadas, las cuales estaban orientadas al abordaje de tres problemáticas puntuales dentro del sistema de gestión del residuo y a partir de las cuales se propone mejorar la gestión: fortalecimiento de la devolución de los envases de plaguicidas por parte de los productores agrícolas; fomento de alternativas de aprovechamiento de los envases, diferente a las posibilidades de disposición final actuales; y directrices para la disminución de las cantidades de envases y empaques por parte de la industria de plaguicidas.

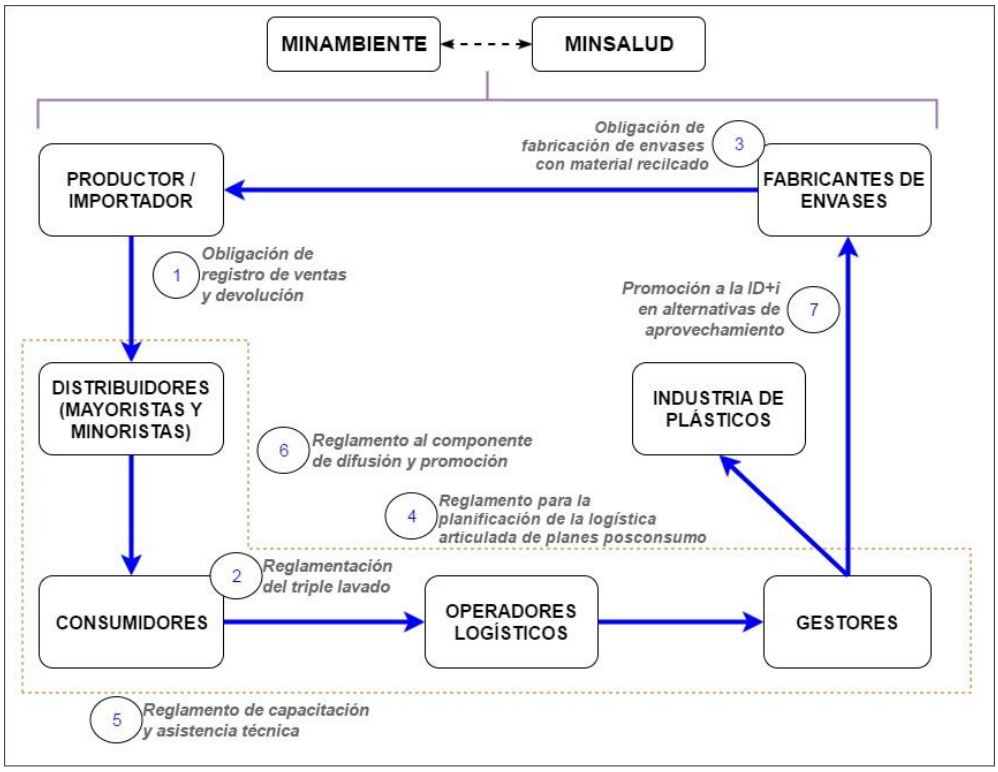


Figura 38. Estructura y esquema de funcionamiento del instrumento de comando y control para la gestión de envases de plaguicidas. Fuente: Presente estudio

De esta forma, el detalle del funcionamiento se centra el siete (7) líneas de acción, que atienden los objetivos antes planteados, las cuales se ilustran en la *Figura 38* y describen a continuación:

- **Obligación de registro de compra y retorno del envase.**

Se propone crear un mecanismo de control de la venta de los plaguicidas mediante registro del comprador en los locales de comercialización, el cual será requisito para la venta del producto. Las nuevas compras tendrían como requisito la devolución de los envases vacíos de los plaguicidas.

Justificación:

Este componente vincula a los distribuidores de plaguicidas al proceso de logística inversa, comprometiéndolos a llevar un registro adecuado de los compradores y de las devoluciones de los envases. Este procedimiento facilita la trazabilidad de los envases y empaques, permitiendo el monitoreo y seguimiento por parte de las autoridades, mejorando igualmente la calidad de la información de la que dispone el sistema de logística inversa, convirtiéndose así en un componente para la planeación y evaluación del sistema por parte de los gestores y de las autoridades.

Dificultades y procesos para su superación:

La principal dificultad es lograr que los distribuidores minoristas cumplan con su obligación. Para superar esta dificultad deberá hacerse una campaña de capacitación – sensibilización, y desarrollar unos instrumentos sencillos de registro para que todos los distribuidores estén en condiciones de implementarlo. Si bien el sistema de información deberá ser diseñado, desarrollado e implementado por las empresas importadoras y productoras, esta herramienta podría ir desde desarrollos básicos en Excel, que contenga la información del comprador (nombre, cédula y dirección), fecha de compra del producto, nombre del producto, tipo de envase y capacidad del mismo, numero de la factura de venta. Cuando el usuario del plaguicida devuelva el empaque, se le entrega un recibo de comprobante de dicha devolución, hasta aplicaciones o software desarrollados específicamente para el manejo de información. El Vendedor registrará la fecha de devolución y el responsable de recolección (el gestor o la empresa vendedora).

Con el objetivo de articularse con el proceso de devolución que hagan los gestores de los envases en el campo, estos deben llevar también un registro contra los productos recogidos por ellos en el campo, o en las jornadas de recolección de envases. Para mantener la trazabilidad, el usuario final debe entregar los envases con el número de factura de compra, de manera que sean descargados de su obligación de devolución.

- **Reglamentación del triple lavado.**

El usuario final de plaguicidas deberá realizar el triple lavado, de acuerdo con la reglamentación que la autoridad ambiental determine para este fin. Se implementarán mecanismos de asistencia técnica para facilitar el proceso, articulados con el programa de capacitación a usuarios finales.

Se establecerán mecanismos de capacitación en el manejo adecuado de los empaques y envases vacíos de plaguicidas, que incluyan:

- Triple lavado;
- Inutilización del envase;
- Manejo de los remanentes del lavado;
- Almacenamiento y retorno;
- Responsabilidades del usuario final en el retorno de los empaques.

Es importante hacer mayor énfasis en la responsabilidad del triple lavado por parte de los generadores, pero también formalizar la corresponsabilidad de las empresas productoras e importadoras en la asistencia técnica que deben financiar para lograr las metas del proceso. En tal sentido, darle complementariedad a la norma en cuento a las metas que deben cumplir los planes posconsumo frente a la capacitación y educación ambiental. Adicionalmente, se busca que los programas posconsumo desarrollen técnicas o tecnologías básicas para mejorar el proceso y financien su transferencia a los productores agrícolas.

Justificación

El triple lavado tiene su justificación principal en la necesidad de garantizar una minimización del riesgo de exposición humana o de la contaminación ambiental con los residuos del plaguicida remanente en dicho envase, desde el momento en que el envase queda vacío (o semi-vacío) luego de la finalización del uso por parte del usuario final. Es evidente que debido a la manipulación de los envases a lo largo del proceso que lleva desde su descarte hasta su disposición final y/o aprovechamiento, si dichos envases no están bien lavados, pueden causar riesgos a quienes entren en contacto con ellos.

Para algunos de los gestores, el hecho de que el envase tenga triple lavado es criterio sobre su destino final o su rechazo para ser transportado. Par otros gestores, que tienen como fin principal el aprovechamiento del plástico de los envases, no importa que el envase no tenga el triple lavado, ya que en el punto de aprovechamiento se le hace un lavado adicional, que garantice su inocuidad, antes de hacer el proceso de transformación.

El instrumento pretende incidir sobre el sector más débil actual de la cadena, que es el usuario final, usando un mecanismo de persuasión, combinado con mecanismos que estimulan al usuario a participar del proceso (capacitación y asistencia técnica).

Dificultades y procesos para su superación

Es necesario garantizar los mecanismos de vigilancia y control para que la Norma se cumpla. Debe contarse con una adecuada estrategia de difusión y sensibilización a cerca del programa de devolución de envases y empaques. Una desventaja importante es la informalidad existente en el área de aplicación de plaguicidas. Es importante segmentar la capacitación y difusión, así como el control y la vigilancia, entre los pequeños y los grandes aplicadores.

- **Obligación de aumento en el aprovechamiento del plástico de los envases retornados.**

Al igual que las metas cuantitativas para la recolección y gestión de los envases de plaguicidas, ya existente para los programas posconsumo, se busca definir una meta cuantitativa de aprovechamiento, la cual arranque de un porcentaje mínimo de aprovechamiento del material plástico retornado para los programas posconsumo y que se incremente progresivamente, situación que fomentará el desarrollo de empresas dedicadas a las actividades de aprovechamiento. Así mismo, se incluirá una norma para la utilización de este material en los envases nuevos fabricados en Colombia por parte de las industrias, ejercicio que no presenta ninguna restricción normativa ni técnica para su desarrollo.

Justificación

Para que una política de logística inversa cumpla su propósito fundamental, debe garantizar que los residuos sean reaprovechados por el sistema productivo, es decir que exista un mercado para su reciclaje, evitando así que deban ser dispuestos ambientalmente (por incineración, enterramiento, coprocesamiento u otros). Actualmente en Colombia, debido al sistema de costos es más barato disponer en celda de seguridad que incinerar o coprocesar, lo cual significa que hay una tendencia incorrecta en el estímulo a la disposición final de los envases y empaques.

Después de varios años de mecanismos voluntarios de postconsumo en este sector, con avances significativos en el sector de flores, y con una experiencia nacional significativa, se considera que ya hay condiciones nacionales favorables para hacer obligatorio este ítem. Ya existen varias empresas dedicadas al reciclaje de los plásticos de este tipo de envases, con un éxito comercial evidente.

Una de las empresas gestoras manifestó que actualmente reciclan cerca del 75% del material plástico de los envases de los plaguicidas que recogen y que todavía tienen capacidad para reciclar más cantidad de material. Esta empresa tiene la Planta de recuperación en Cartago (Valle), lo cual significa que deben considerar aspectos logísticos de transporte de los plásticos. Pero lo significativo es el hecho de que dicha planta ya haya demostrado su rentabilidad.

Este tipo de actividad ha demostrado su viabilidad técnica y económica en Brasil, donde cerca del 90% el de los envases recogidos son reaprovechados para fabricar madera plástica y otros subproductos de plástico, que son de uso apropiado ambientalmente y en términos de salud.

El reaprovechamiento de los residuos es la mejor solución en una política de logística inversa, ya que permite que el mismo mercado encuentre una solución plausible a los envases vacíos de plaguicidas, evitando que se constituyan en una carga económica, para convertirse en una fuente potencial de ingreso económico.

Dificultades y procesos para su superación

Existen algunas dificultades en la implementación de la Norma, relacionadas con la Línea Base tecnológica. Sin embargo la Norma podría estimular acciones que llenen este vacío. La gestión de los recipientes metálicos depende igualmente de la disponibilidad de tecnologías a nivel nacional para desarrollar su adecuado procesamiento a nivel ambiental.

Podría iniciarse con la reglamentación inicial de un porcentaje determinado (por ejemplo el 50%) con un incremento anual, hasta llegar al 90%. No se colocaría el 100%, debido a las limitaciones que tienen algunas partes de las envases para su reciclaje (tapas y etiquetas p.ej).

Por otra parte, debe revisarse con Acoplásticos la posibilidad de que sea incluido un % de plástico reciclado de los envases que han sido recuperados, como componente de los envases nuevos para plaguicidas. Esta aplicación ayudaría a aumentar la demanda del material reciclado del plástico de los plaguicidas usados.

- **Reglamentación de la logística de recolección, transporte y acopio.**

Dadas las características geográficas del país y la infraestructura vial disponible, así como las distribuciones de las propiedades de acuerdo al tamaño de predios (lo cual estaría relacionado con el tipo de envase de plaguicida a comprar), se propone realizar mejoras en la planificación de la gestión de los programas posconsumo, al imponer elementos más técnicos en la reglamentación de las acciones de la recolección (ruta, punto de colecta, agenda de colecta, etc.), con base en las lecciones aprendidas durante la implementación hasta ahora realizada, situación que permitirá mejorar la efectividad, eficiencia y cobertura de los sistemas de recolección selectiva actuales.

De acuerdo con las indagaciones realizadas sobre estas etapas de gestión, es importante revisar algunos aspectos de la logística, con base en lo que se ha realizado y continúa desarrollándose actualmente. Entre los puntos más destacables, se han identificado:

Estrategia de recolección de los envases.

Con base en la información de los gestores, la ubicación de un único punto de recolección tiene la dificultad de que el usuario final pueda llevar los envases a sitios muy retirados de su lugar de trabajo. En este sentido, en la práctica se ha cambiado esta estrategia por una “ruta recolectora” que hace la recolección periódicamente, en una fecha previamente convenida. Esta manera de hacer la recolección ha mostrado su eficacia, especialmente cuando se coordina el ejercicio de recolección entre más de un operador logístico o una empresa gestora, y con el apoyo de la alcaldía de los municipios. Este mecanismo sería una oportunidad para que las diferentes autoridades participaran y verificaran los procesos, según su competencia.

En esta actividad, de manera complementaria con las demás acciones propuestas, se verificaría el triple lavado, la inutilización de los envases para evitar su reutilización o uso ilícito, se registraría el envase contra la factura de compra y se expediría un certificado de devolución para cada envase, de manera que el usuario pueda demostrar ante quién corresponda (incluyendo la tienda vendedora de plaguicidas) que ha cumplido el compromiso de devolución del envase. Este registro se comparará con el registro de venta de la empresa comercializadora, a fin de tener la trazabilidad e los empaques y envases.

Transporte de los envases al centro de acopio y luego al centro de aprovechamiento o de disposición final

Teniendo en cuenta que los envases de plaguicidas son considerados residuos peligrosos, debe garantizarse que se cumpla la normatividad para el transporte de este tipo de residuos. Es muy importante la participación de las entidades de vigilancia y control en el monitoreo de esta actividad, para evitar problemas de contaminación, disposición final inadecuada, pérdida de envases para comercialización no permitida, y en general para mejorar el monitoreo de los envases. En tal sentido se propone el fortalecimiento de la normatividad en torno a las exigencias de los sistemas de transporte.

- **Reglamentación de la capacitación y asistencia técnica al usuario final.**

En razón a la necesidad de generar incentivos no económicos a los consumidores finales de plaguicidas, se propone la creación de mecanismos de capacitación para mejorar la aplicación de plaguicidas con énfasis en el manejo de los envases vacíos y los residuos de plaguicidas y los mecanismos de asistencia técnica a través del SENA y el ICA. Al contar con el respaldo de las instituciones gubernamentales para la atención de educación técnica y el uso de plaguicidas en el país, respectivamente, se podrán generar mayores incentivos y compromisos de los productores agrícolas en la obtención de certificaciones de responsabilidad ambiental y ejecución correcta de la práctica del triple lavado. En tal sentido, se promoverá la constitución de una Norma NCL con el SENA, que incluya el manejo de los envases y los residuos de plaguicidas (triple lavado).

Justificación

La problemática de plaguicidas a nivel nacional amerita una estrategia de capacitación y asistencia técnica a los campesinos, que son el eslabón más vulnerable, en términos de exposición a los plaguicidas, por su nivel educativo, la falta de capacitación específica y la poca asistencia en salud, especialmente en las regiones más apartadas. Lo que se propone aquí es que aprovechando las experiencias que se han tenido en otros sectores (por ejemplo en la implementación del Protocolo de Montreal), se realice un estrategia de capacitación sectorial (podría ser por tipos de cultivos), a través del SENA, que lleve a la creación de Normas de Competencia Laboral (NCL), que incluyan las Buenas prácticas agrícolas, que minimicen el riesgo por el uso de plaguicidas.

En las mesas que normalmente constituye el SENA para la implementación de las NCL, podría incluirse una Norma de Manejo adecuado de los residuos, que incluya temas como el triple lavado, el manejo y devolución de los envases, su correcto almacenamiento, etc.

La norma NCL iría acompañada de una estrategia de capacitación y con el diseño del proceso de certificación. Esta estrategia ha demostrado ser un excelente ayuda de los procesos de difusión, concertación y monitoreo, pues lo beneficiarios consideran que la certificación es un reconocimiento a sus capacidades y a su esfuerzo personal. Este proceso de certificación podría abrir puertas a otros beneficios para los productores agrícolas, que podrían ser exploradas por las autoridades ambientales, agrícolas y gubernamentales.

- **Reglamentación del componente de difusión – y promoción.**

Si bien la necesidad de realizar promoción y publicidad de los programa de recolección selectiva ya está dispuesta en la norma 1675 de 2013, es necesario formalizar aún más el requisito, al imponer metas cuantitativas y cualitativas a la ejecución de esta actividad. En tal sentido, se propone que como parte del instrumento normativo, se incluya la creación de un Plan de Difusión – Promoción que amplíe el conocimiento de los programas posconusmo en el país, mejore la sensibilización y toma de conciencia de los usuarios finales acerca del uso de plaguicidas, que difunda y aclare los riesgos de las diferentes sustancias que componen los plaguicidas (y envases de plaguicidas), y que incluya los compromisos en el plan de posconsumo de envases y empaques, como punto de verificación del cumplimiento de la norma por parte de la autoridad ambiental.

Justificación

Uno de los componentes más importantes de la estrategia general, incluido en el instrumento propuesto, es la difusión y promoción, que incluya todos los efectos que pueden ocasionar los plaguicidas en el ambiente y la salud. Esta estrategia debe ser liderada por el Estado, a través de las diferentes entidades (Ministerio de Educación, Ministerio de Salud, MADS, Ministerio de agricultura, Secretarias, CARs, etc), e implementada con el apoyo de Universidades, Centros Educativos, alcaldías, etc. Las experiencias hasta ahora desarrolladas por el Estado en esta área son hasta ahora muy débiles por lo cual no existe un conocimiento ni una conciencia sobre los diferentes problemas asociados con esta tecnología. Es importante que el liderazgo lo tenga el Estado, pues en este caso, los fabricantes e importadores no podrían asumir esta tarea, ya que tienen conflicto de interés con los plaguicidas, ya que su objetivo principal es vender agrotóxicos, no controlar su buen uso. Sin embargo, la financiación y los resultados deberán ser responsabilidad de los productores e importadores.

- **Impulso a las actividades de Investigación y Desarrollo con énfasis al apoyo en las regiones más apartadas.**

Se propondrá la creación de un Plan de investigación y Desarrollo para que los fabricantes e importadores de plaguicidas promuevan el uso de nuevas tecnologías para el aprovechamiento de los envases, el triple lavado, la infraestructura de transporte y acopio y demás componentes de la estrategia de posconsumo. Este Plan deberá ser financiado y liderado por las empresas fabricantes e importadoras de plaguicidas.

Justificación

Uno de los problemas detectados y más sentidos, es la poca atención a las regiones más lejanas del país, donde la asistencia técnica es casi nula. En estas zonas, ni siquiera se cuenta muchas veces, con los elementos de protección personal mínimos para la aplicación de plaguicidas. Es necesario que se desarrollen procesos de investigación y desarrollo para el mejoramiento del triple lavado (hacerlo menos artesanal), transferencia de tecnología agrícola, y promoción del reciclaje de los envases de plaguicidas, que permita la creación de fuentes de trabajo.

- **Fortalecimiento a las capacidades institucionales y diseño del sistema de vigilancia y control.**

Se propondrá un Plan para la articulación de las diferentes entidades en el ámbito de sus competencias, tanto nacionales como regionales y locales, para el seguimiento y monitoreo del posconsumo de envases de plaguicidas. Igualmente se diseñará un sistema de monitoreo y control, basado en los registros de compra – venta de envases y empaques, gerenciado por los vendedores, pero vigilado por las autoridades.

Justificación

Uno de los problemas histórico en la problemática del uso de plaguicidas es la falta de monitoreo regional, con una sentida ausencia de las autoridades regionales. Varias de las autoridades (Secretarias de Salud, CARs, Secretarias de Agricultura, ICA) tienen dificultades para hacer presencia en las regiones y en algunos casos las competencias no están bien definidas.

Algunos gestores del plan posconsumo, así como usuarios manifiestan su inconformidad debido a que aún hay importadores de plaguicidas que no han presentado o no tienen aprobado su Plan de Gestión de envases de Plaguicidas, lo que afecta el programa y también los costos relativos de las mercancías.

- **Otros temas relevantes que podrían ser considerados en el reglamento.**

Las entidades, autoridades y aún los diferentes actores, podrían incorporar algunos temas de relevancia para mejorar el sistema de logística inversa. Algunos que desde la consultoría se han identificado son:

- Reglamentación específica para el manejo y disposición final de los envases metálicos
- Reglamentación de envases para grandes usuarios de plaguicidas

En el caso de los envases metálicos, existe una necesidad sentida, pues hay barriles metálicos que no se pueden disponer por fundición en grandes siderúrgicas, debido a que ninguna está habilitada para esta actividad (según información de los gestores).

En cuanto a los grandes usuarios de plaguicidas (p.ej. empresas que realizan fumigación con aviones) la idea es crear una reglamentación especial para que el envasado se realice in situ, en tanques permanentes habilitados para tal propósito, de manera que no haya envases residuales de plaguicidas.

Igualmente habría que reglamentar la recolección de envases de gran tamaño (mayores a 1 galón), que son empleados en diferentes aplicaciones, pues estos son los que son más apreciados para transporte de mercancías con propósitos ilícitos (por ejemplo para los solventes u otros productos químicos usados en el mercado de drogas ilícitas), o para el almacenamiento de alimentos y agua entre las comunidades.

Justificación:

La disposición final y el aprovechamiento de los envases metálicos se han constituido en un cuello de botella, debido a la ausencia de oferta de empresas que cumplan este propósito. Según información de

los gestores, esto es debido a que las empresas de fundición o grandes siderúrgicas no ven los beneficios de ofrecer este servicio, más cuando los requisitos de obtener una licencia ambiental es un poco engorroso. Es importante verificar si ya existen o están encaminadas otras aplicaciones (p.ej. envases metálicos de SAO). Actualmente estos envases se están llevando a celdas de seguridad, lo cual implica un pasivo ambiental, la potencial contaminación el suelo, la ocupación de espacio, y la pérdida de una opción de reaprovechamiento del envase metálico.

8.1.3. Objetivos ambientales y sanitarios del instrumento de gestión de envases de plaguicidas.

Las acciones de mejora en la gestión de envases de plaguicidas, de acuerdo a las problemáticas que ya han sido planteadas y que se pretenden atender en su conjunto, tienen como consecuencia la atención a los problemas ambientales y sanitarios que ocasionan las inadecuadas prácticas de manejo de este tipo de residuos por los diferentes agentes que están involucrados en el proceso. Sin embargo, como se ha mencionado en diferentes apartes del estudio, identificar las repercusiones de la implementación de instrumentos de gestión en los indicadores de calidad ambiental o en los indicadores de salud resulta imposible dadas las dificultades en el funcionamiento de los sistemas de información actuales y especialmente en el enlace entre los sistemas de información de la gestión del residuo y los sistemas de información ambiental y sanitaria.

No obstante, a manera descriptiva y cualitativa se enlistan los objetivos ambientales y sanitarios que se cumplirán con la implementación de los ajustes y complementos normativos a la resolución de recolección selectiva de los envases de plaguicidas.

- **Objetivos ambientales y sanitarios:**

Las metas ambientales y sanitarias de los instrumentos de gestión funcionan como una cadena de prerrequisitos para prevenir la presencia de riesgos sanitarios por la presencia de impactos ambientales. En general, la efectividad y buenas prácticas en los procesos de gestión puede entenderse como acciones de tipo preventivas en lo ambiental y lo sanitario, razón por la que a continuación se exponen el alcance de cada objetivo del instrumento:

- Aumentar la tasa de devolución de envases y empaques de plaguicidas para así mitigar la contaminación ambiental y la exposición a residuos de plaguicidas a nivel nacional.

    - *Prevención en la generación de lixiviados*: Con la puesta en marcha de las medidas de control en las ventas de plaguicidas y devolución de los empaques (trazabilidad) se previene la interacción del residuo contenido en el envase con aguas lluvias o superficiales, que producen un residuos liquido de carácter peligroso. Esto se puede presentar en las etapas de almacenamiento temporal, recolección, almacenamiento y disposición final.

    - *Reducción de la saturación de objetos visuales*: con el aumento de las tasas de devolución de los envases se previene la presencia de estos en zonas rurales, situación

que se presenta por el abandono de envases de plaguicidas en el suelo y los cuerpos de agua, que dan lugar a contaminación visual.

- *Disminución al máximo de los casos de envenenamiento* por el re uso de los envases de plaguicidas en el transporte de alimentos y bebidas por las acciones concretas de obligación y educación ambiental paralelas para fomentar la devolución de los envases.

- *Disminución de los casos de intoxicación* por la ingesta del agua contaminada con plaguicidas (considerada una Enfermedad Transmitida por Alimento o Agua- ETA en el sistema de Vigilancia en Salud Pública- Sivigila), sobre todo teniendo en cuenta que en muchas poblaciones rurales se cuenta con acueductos veredales o comunitarios que no se encuentran diseñados para este tipo de carga en el sistema, y en alguno casos ni siquiera cumplen con los porcentajes de remoción de parámetros básicos o de desinfección del agua.

➢ Aumento de los niveles de aprovechamiento de los envases y empaques, de manera gradual y hasta donde se presenten límites tecnológicos o legales, para disminuir los procesos de destino final en celdas de seguridad, incineración y coprocesamiento.

- *Disminución en las emisiones de combustión*: Limitar las cantidades de envases de plaguicidas que se van a tratamientos como el coprocesamiento permite la prevención de generación de emisiones derivadas de la quema del residuo, con las consecuentes generación de gases de efecto invernadero y la contaminación con sustancias volátiles.

- *Prevención en la generación de lixiviados*: La limitación en acciones de disposición final en celda de seguridad o en rellenos sanitarios previene el riesgo de interacción del residuo contenido en el envase con aguas lluvias o superficiales, que producen un residuos liquido de carácter peligroso.

- *Disminución en la emisión de olores ofensivos*: Así como las emisiones de gases por la combustión, al evitar este tipo de prácticas se reduce la posibilidad de generar olores desagradables relacionados con la característica toxica de la sustancia que contenía el envase y los procesos de quema del residuo.

➢ Promover el triple lavado y el manejo adecuado de los residuos para mitigar el riesgo de contaminación y exposición, mediante la reglamentación y transferencia de tecnología para su realización adecuada.

- *Reducción en la generación de lixiviados*: Al promover la eficiencia técnica de la realización del triple lavado, se previene la interacción del residuo contenido en el envase con aguas lluvias o superficiales, que producen un residuos liquido de carácter peligroso

- *Control sobre el vertimiento de aguas de interés sanitario*: De igual manera, las prácticas asociadas al triple lavado deberán contar con las medidas preventivas para la no generación de otros efectos ambientales asociados a estas aplicaciones.

- *Disminución en el consumo de agua potable*.

- *Disminución de los casos de intoxicación aguda* por la exposición del agricultor al plaguicida, al mejorar las prácticas de realización del triple lavado con los Elementos de Protección Personal-EPP adecuados (caso común en la población ocupacional informal).

➢ Reducir la cantidad producida de envases y empaques de plaguicidas mediante la inversión en Investigación, desarrollo e innovación de las empresas, en el marco de la responsabilidad extendida del productor.

- Con la implementación de acciones de prevención en la generación se previenen así mismo aspectos ambientales como los mencionados anteriormente, además de la generación de residuos químicos, biosanitarios, sólidos reciclables y sólidos ordinarios.

➢ Incorporar prácticas ambientales seguras en el manejo de envases y empaques de plaguicidas, con lo que se previenen los aspectos ambientales antes mencionados.

➢ Promover la concientización, educación y capacitación, en el uso de plaguicidas, así como en el buen manejo de envases y empaques, para que hay una mejor conciencia ambiental y se disminuyan los casos de contaminación ambiental y de intoxicaciones

- **Internalización de los costos ambientales y sanitarios**

De acuerdo a la lógica de la internalización de los costos ambientales y sanitarios, esta se logra, para el caso de los envases de plaguicidas, mediante la implementación de las acciones propuestas del instrumento de ajuste y complemento normativo de los sistemas de recolección selectiva. Al generar mayores responsabilidades técnicas, formativas y financieras para los productores e importadores de plaguicidas, estos asumen los costos ambientales y sanitarios de manera preventiva, es decir con el desarrollo de todas las acciones necesarias para el manejo de los residuos peligrosos. Sin embargo, esta internalización se logra también con el seguimiento y control de las autoridades ambientales.

De esta forma, la mayor parte de los costos de la logística inversa están internalizados a través de la ejecución de los planes de manejo de los residuos posconsumo de envases de plaguicidas. Los costos más importantes son los siguientes:

➢ Costos asociados a la logística de recolección, transporte a los centros de acopio, transporte a los centros de aprovechamiento o destino final;

➢ Costos de difusión y promoción de los planes posconsumo y de las mejores acciones de gestión para los agentes de la corriente.

- Costos de las campañas educativas y de transferencia tecnológica para la certificación de consumo y devolución responsable de los envases de plaguicidas.
- Costos de iniciativas de ID+i para la búsqueda de alternativas de aprovechamiento y prevención en la producción de más envases de plaguicidas.
- Costos de administración de la logística de gestión (personal y locales)

Todos estos costos son responsabilidad de las empresas importadoras y fabricantes de plaguicidas, que los hacen efectivos a través de la contratación de las empresas gestoras, es decir son las que asumen la internalización en mayor medida. Las nuevas obligaciones de los nuevos agentes estarán igualmente en consonancia con las obligaciones actuales, aunque financieramente la responsabilidad sigue siendo de las empresas productoras de los envases de plaguicidas. En la *Tabla 99* se presentan los costos asociados a las acciones propuestas en el instrumento de ajuste y complemento normativo, así como los actores responsables de la acción.

Tabla 99. Componentes, responsabilidades y costos de internalización asociados

Componente	Responsabilidad	Costos Asociados
Triple lavado y devolución del envase	Usuario final	No tiene nuevos costos asociados
Registro del envase y eventual recolección de envases	Distribuidor – Casa comercial de plaguicidas	Hay unos costos asociados marginales, para adaptar el sitio de almacenamiento de los envases devueltos
Aprovechamiento del envase plástico	La obligación es del fabricante, pero podría desarrollarlo con la empresa gestora o con otro particular.	Los ingresos por material fabricado a partir de los envase reciclados compensan los costos de implementación de la planta de aprovechamiento
Logística general	Fabricante e importador	Costos de transporte, centro de acopio y destino final. Ya están internalizados
Difusión y educación	Estado	Costos de personal asociado a las procesos de educación y difusión
Capacitación	NCL a través del SENA; podría contar con la participación de las empresas fabricantes y con los gestores	El proceso debería ser financiado por las empresas fabricantes e importadoras de plaguicidas
Investigación y Desarrollo	Empresas fabricantes e importadoras, universidades, centros de investigación	La financiación debe correr a cargo de las empresas fabricantes e importadores de plaguicidas
Fortalecimiento de las capacidades institucionales	Estado	Personal capacitado por parte de las entidades del estado para hacer el seguimiento
Infraestructura para grandes aplicadores	Obligación del aplicador de plaguicidas	Costo de la logística de instalación y mantenimiento
Aprovechamiento del material metálico en empresas de fundición o siderúrgicas	Empresas fabricantes y usuarios de plaguicidas	Costo de instalación y manejo de la empresa, los cuales se compensan con la venta de los productos

Fuente: Presente estudio

8.1.4. tapas de gestión abordadas e infraestructura requerida para la implementación del instrumento de gestión.

Debido a que las acciones enunciadas que comprenden la propuesta de ajuste y complemento normativo para la recolección selectiva de envases de plaguicidas están formuladas de manera integral, son varias las etapas de la cadena de gestión que serán impactadas. En la *Tabla 100* se presentan la infraestructura que será requerida para la implementación del ajuste y complemento normativo de la reglamentación de recolección selectiva, así como las etapas de gestión y el componente de la propuesta al cual se establece la necesidad de infraestructura.

Tabla 100. Necesidades de infraestructura por etapa de gestión para la implementación del instrumento de gestión de envases de plaguicidas.

Componente	Etapa de la gestión abordada	Infraestructura requerida
Triple lavado y devolución del envase	Aplicación del plaguicida (generación del envase)	La infraestructura para la ejecución de las labores de triple lavado dependerán de los desarrollos tecnológicos y los canales de extensión a los productores, sin embargo se considera deseable equipo básico de lavado a presión de los envases; equipo de protección personal
Registro del envase y eventual recolección de envases	Distribución del plaguicida (venta al público)	La infraestructura para esta acción se considera básica para los distribuidores, quienes deberán contar con computador con la posibilidad de instalación de aplicativo office, plantilla Excel o similar; sitio adecuado para el almacenamiento de los envases vacíos de plaguicidas, así como el espacio para la información de divulgación y promoción de los programas posconusmo así como de las campañas de sensibilización.
Aprovechamiento del envase plástico	Aprovechamiento	La infraestructura requerida para el aprovechamiento de los envases de plaguicidas puede ser variable y dependiente del destino que se le dará al material tratado. En tal sentido, las plantas de aprovechamiento del material plástico requerirán de máquinas de limpieza de los envases, maquinaria de trituración y peletización, así como maquinaria para la fundición y moldeo de nuevos bienes de consumo.
Logística general del programa posconsumo	Aplicación, transporte, acopio y disposición final o aprovechamiento	Transporte, centros de acopio y almacenamiento, oficinas administrativas, y eventualmente centro de aprovechamiento. De acuerdo a la necesidad de planificar de manera óptima la recolección selectiva, la infraestructura de estas etapas de gestión se ajustará a las necesidad des de cada operador logístico y a sus metas de recolección y las otras que sean fijadas en la nueva norma.
Difusión y educación	Todo el proceso de logística	Como tal esta actividad o componente del

Componente	Etapa de la gestión abordada	Infraestructura requerida
	inversa	instrumento no requiere infraestructura específica, pues será responsabilidad de los productores e importares la utilización de los diferentes mecanismos de promoción y publicidad disponibles. Sin embargo si se plantea la necesidad de exigir metas específicas a cumplir en este componente. No obstante, se puede hacer de manera virtual, a través de los medios de comunicación, en eventos y sitios específicos para las labores educativas
Capacitación y certificación	Generación del residuo	Para llevar a cabo este componente de la propuesta, se necesita contar con la infraestructura o logística para el desarrollo de las capacitaciones de los productores, la cual consiste en salones, auditorios o espacios adecuados para la formación. Estas necesidades deberán será sumidas pro los titulares de los programas posconsumo, pero pueden generarse alianzas con entidades educativas. Se plantea la posibilidad que sea a través del SENA y la implementación de Normas NCL.
Investigación y Desarrollo	Durante todo el proceso, con énfasis en las actividades de aplicación y aprovechamiento	Espacios investigativos propios de las universidades y sitios de investigación; así como infraestructura específica, según el tema de investigación y desarrollo.
Fortalecimiento de las capacidades institucionales	Todo el proceso de logística inversa	Transporte para los funcionarios capacitados en el control y monitoreo
Infraestructura para grandes aplicadores	Aplicación del plaguicida por grandes aplicadores	Isotanques adecuados para el almacenamiento en campo de grandes cantidades de plaguicidas
Aprovechamiento del material metálico en empresas de fundición o siderúrgicas	Aprovechamiento y/o destino final	Empresa con licencia ambiental aprobada, para la fundición de los embalajes metálicos

Fuente: Presente estudio

8.1.5. Actores específicos relacionados, funciones de los actores y papel o participación dentro del instrumento.

Los actores involucrados en la propuesta de ajuste y complemento normativo a la gestión de envases de plaguicidas básicamente son los que realizan o están involucrados en la ejecución de las acciones de recolección selectiva de este tipo de residuos. Sin embargo, con la propuesta se presenten generar acciones sinérgicas entre estos que permitan delimitar los roles y responsabilidades no tan claras en la realidad, problema identificado en el diagnóstico de la corriente y validado por los actores consultados. Adicionalmente, se requiere la integración de otros actores que apoyen las labores de generación de capacidades y asistencia técnica.

En la *Tabla 101* se identifican los actores que deberán participar en la implementación de la propuesta de complementariedad normativa, y su rol actual. En la *Tabla 102* se señala la participación de dichos actores en los componentes que estructuran la propuesta.

Tabla 101. Actores involucrados en la propuesta normativa para la optimización de la gestión de la corriente de envases de plaguicidas.

ACTOR	ROL	EJEMPLO
Fabricante de los envases	Diseña y/o produce los envases para los embotelladores.	ACOPLASTICOS
Producto e importador	Produce y/o importa los plaguicidas y los envasa	Empresas de plaguicidas como DOW o Bayer
Distribuidor (mayorista/ minorista)	Facilita la venta de los plaguicidas a nivel regional y local.	Diferentes empresas medianas y pequeñas que venden insumos agropecuarios como agrocampo.
Consumidor (usuario final)	Usa el plaguicida para uso agrícola.	Empresas Aplicadoras de plaguicidas a nivel terrestre o aéreo; pequeñas empresas; usuarios individuales
Operador logístico	Es contratado por el fabricantes o importador de plaguicidas para el desarrolle de las actividades de colecta, transporte y acopio de los envases y empaques vacíos de plaguicidas	Colecta, Campo Limpio
Prestador del servicio de aprovechamiento	Empresas que reciclan el envase o empaque de plaguicidas, introduciéndolo nuevamente en el sistema productivo, de acuerdo con las restricciones normativas	Existen cerca de 5 empresas a nivel nacional que fabrican madera plástica, y materiales plásticos permitidos.
MADS y CAR's	Autoridades Ambientales que promueven el marco normativo específico y realizan las actividades de aprobación y seguimiento a los planes posconsumo	MADS y CARs
MSPS y Secretarías de Salud	Autoridades Sanitarias que mediante el decreto 1843, tiene competencias específicas sobre el control de los efectos en salud por uso de los plaguicidas.	M. de Salud y Secretarías de Salud
Ministerio de agricultura e ICA	Son la Autoridad Agrícola que se encargan de promover las normas del uso de plaguicidas y extensión a los agricultores.	Ministerio de Agricultura e ICA
Sena	Diseño e implementación de las Normas de Competencia Laboral (NCL), de los procesos de certificación laboral y de la capacitación técnica laboral	SENA con representación regional en todo el país
Universidades y centros de investigación	Investigación y Desarrollo; transferencia de tecnología	Universidades, centros tecnológicos, etc.

Fuente: Presente estudio

Tabla 102. Roles y responsabilidades de los actores involucrados en la propuesta normativa para la optimización de la gestión de la corriente de envases de plaguicidas.

COMPONENTE	ACTORES	FUNCIÓN DENTRO DE LA PROPUESTA
Triple lavado y devolución del envase	Consumidor final	Realizar el triple lavado, devolver el envase, llevar copia de la factura y devolución del envase
	Gestor de logística inversa	Recoger los envases, registrar su devolución, transportarlos al punto de acopio
	Entidades de control	Revisar y promover el triple lavado; verificar las devoluciones de envase
Registro del envase y eventual recolección de envases	Distribuidor – Casa comercial de plaguicidas	Llevar el registro de compra y devolución de los envases y expide la certificación de los envases
	Consumidor final -aplicador de plaguicidas	Mantener la copia de compra del plaguicida y del certificado de devolución de los envases; almacenar adecuadamente los envases hasta su recolección por el gestor
	Entidades de control ambientales y sanitarias	Hacer el proceso de verificación del retorno de los envases, haciéndole seguimiento al proceso de registro y devolución
Aprovechamiento del envase plástico	Gestor y /o empresa de aprovechamiento de envases	Recepción de los envases recuperados, triturado o minimización de tamaño; aprovechamiento y venta de productos
	Entidades de control	Seguimiento a que los productos fabricados tengan el uso adecuado; comprobación del cumplimiento de las metas de aprovechamiento
Logística general	Fabricante e importador	Responsable por el funcionamiento del proceso y del cumplimiento de las metas
	Gestor	Garantiza la recolección, transporte, acopio y gestión del destino final y/o aprovechamiento de los envases
	Entidades de control	Monitoreo de todo el proceso
Difusión y educación	Universidades, centros educativos, ONG´s, SENA, etc	Participan en la difusión de la problemática de plaguicidas, procesos educativos y de concientización
	Entidades de vigilancia y control	Liderazgo y Diseño de los programas de difusión y Educación; promoción y seguimiento
	Fabricantes, importadores, distribuidores y gestores	Apoyan la difusión, siendo responsables por los temas específicos en relación con el programa de posconsumo
	Alcaldías de los municipios	Promueven y facilitan las jornadas de difusión
Capacitación en Buenas prácticas y Certificación mediante Norma de Competencia laboral (SENA)	Fabricantes e importadores de plaguicidas y empresas gestoras de postconsumo	Ayudan en la estructuración de los módulos de capacitación y en las mesas de trabajo con el SENA para establecer las NCL
	SENA	Es la entidad encargada de la implementación de las NCL; puede ayudar también en la formación de los usuarios; desarrollan el proceso de certificación
	Otros centros de formación en agricultura (ICA, Universidades,	Ofrecen la capacitación laboral e buenas prácticas agrícolas

COMPONENTE	ACTORES	FUNCIÓN DENTRO DE LA PROPUESTA
	colegios técnicos agrícolas etc.)	
	Usuarios (campesinos, aplicadores, técnicos agrícolas)	Son los sujetos de la capacitación y certificación; se organizan para facilitar el desarrollo de los cursos y la certificación
Investigación y Desarrollo	Empresas fabricantes e importadoras de plaguicidas	Promueven y financian los procesos de investigación y desarrollo
	Universidades, centros de investigación	Desarrollan los procesos de ID, con el apoyo de las empresas fabricantes e importadoras
	MADS, MinSalud, MinAgricultura	Promueven la ID, elaboran metas anuales, vigilan su cumplimiento
Fortalecimiento de las capacidades institucionales	Entidades el estado	Se articulan, establecen y aclaran su competencias en los relacionado con la vigilancia y el monitoreo posconsumo; crean mecanismos de coordinación
Infraestructura para grandes aplicadores	Aplicador de plaguicidas (empresas de fumigación aérea y algunas terrestres de gran tamaño)	Establece la infraestructura para el almacenamiento de plaguicidas en isotanques de tamaño adecuado, y así evitar la generación de envases en el punto de aplicación
	Ente de control	Revisa el cumplimiento adecuado de la norma
Aprovechamiento del material metálico en empresas de fundición o siderúrgicas	Empresas fabricantes e importadores	Obtienen puntos de oferta en diferentes partes el país, para la fundición de los barriles metálicos que han contenido plaguicidas
	Entes de control	Difunden y viabilizan la norma ambiental que permite la fundición de estos residuos en las empresas adecuadas para tal fin; realizan las labores de vigilancia y control
	Empresas de fundición o siderúrgicas	Habilitan la actividad de fundición de los envases metálicos, mediante la adaptación de la planta y cumplimiento de los requisitos ambientales y sanitarios

Fuente: Presente estudio

8.2. Ruta crítica para la implementación del Instrumentos normativo en la corriente de envases de plaguicidas.

Para la operatividad del instrumento normativo propuesto para ser aplicado a la gestión de envases de plaguicidas, se han identificado una serie de etapas que se deben seguir con el fin de proponer los desarrollos normativos requeridos, establecer la interacciones y sinergias institucionales y hacer el seguimiento y control que posibiliten la adecuada implementación del instrumento. A continuación, se enuncia cada una de las etapas. Así mismo, a continuación se relacionarán, para cada etapa, las actividades, los responsables y los tiempos requeridos que permiten alcanzar el objetivo del instrumento.

En la *Figura 39* y la *Tabla 103* se presenta el proceso de la ruta crítica la implementación del instrumento de gestión seleccionado para envases de plaguicidas:

Figura 39. Ruta crítica para la implementación de instrumento de gestión de envases de plaguicidas.

Fuente: Presente estudio.

En la *Tabla 103* se presenta el proceso de la ruta crítica la implementación del instrumento de gestión seleccionado para envases de plaguicidas:

Tabla 103 Ruta crítica para el instrumento de gestión de envases de plaguicidas.

Actividad Número	ACTIVIDAD	Tiempo (semanas)	Actividad Pre-requisito
	FASE I: Preparación, promulgación y difusión del Instrumento		
1	Conformación comité técnico y jurídico (Liderazgo de MADS y MSPS)	1	
2	Análisis normativo y político administrativo (pertinencia)	2	1
3	Estructuración técnica y Normativa	4	2
4	Formulación Anteproyecto	4	3
5	Socialización y concertación	8	4
6	Ajustes	2	5
7	Formulación final y firmas	2	6
8	Publicación diario oficial	3	7
	FASE II: Implementación		
9	Divulgación – socialización de la norma	8	8
10	Monitoreo y seguimiento	50	9
11	Evaluación del instrumento	50	10

Fuente: Presente estudio

FASE I: Preparación, promulgación y difusión del Instrumento

Actividad 1: Conformación Comité Técnico y Jurídico: Las entidades que han liderado el proceso, organizarán un Comité Técnico conformado por los profesionales de las áreas de la Dirección ambiental Sectorial del MADS y de la Dirección Ambiental del MS. Allí podrá invitarse un delegado del Ministerio de agricultura y/o del ICA. Es necesaria la participación de las oficinas jurídicas de dichos Ministerios. Es necesario definir desde el inicio si el instrumento será firmado únicamente por el MADS o si van a participar en la firma otras entidades, pues esta consideración puede ser determinante en el tiempo que se gaste para lograr la firma final del instrumento.

Actividad 2: Análisis Normativo y político administrativo. Las oficinas jurídicas con el apoyo de los técnicos, revisarán la normatividad vigente (principalmente la Res. 1675 del MADS, Res 1170 del ICA y Decreto 1843 del MinSalud), frente a al instrumento propuesto, para revisar su pertinencia técnica y jurídica, su relevancia y legalidad. Se considera que esta actividad puede desarrollarse en un lapso de 2 semanas, ya que existen avances de dichas oficinas por la experiencia de años en los instrumentos mencionados

Actividad 3: **Estructuración Técnica y Normativa**. Con base en la revisión preliminar (act. 2), se hará la propuesta técnico – normativa inicial (4 semanas)

Actividad 4: se formulará el **anteproyecto** de resolución (4 semanas)

Actividad 5: el **proceso de socialización con las entidades reguladas** (fabricantes e importadores de plaguicidas) y con los operadores del proceso de logística inversa, se desarrollará en un tiempo que puede ser de un máximo de 2 meses, mediante talleres y/o plenarias expositivas, donde se escucharán las diferentes posiciones y se incorporarán los temas que se consideren pertinentes. Es importante también invitar a las entidades que harán el monitoreo y seguimiento de la norma (Secretarías de Salud y Agricultura, CARs, etc). Igualmente es importante realizar reuniones con el SENA, a fin de precisar su compromiso en la expedición e implementación de las NCL y capacitaciones para los usuarios.

Actividad 6: **Ajustes**. Con base en el proceso de socialización, se realizarán los ajustes finales al instrumento normativo.

Actividad 7: **Formulación Final y Firmas.** Con base en el documento final concertado, se realizará el proceso final de la firma por el Ministerio o Ministerios involucrados.

FASE II: Implementación

Actividad 9: Divulgación – socialización de la norma

Se considera muy importante desarrollar una etapa de difusión de la norma, con los usuarios de la misma a fin de facilitar la implementación de los cambios realizados y de entender las nuevas obligaciones. Debido a que el sector regulado ya está bien identificado y que ya tiene experiencia en los asuntos relacionados con las políticas de pos consumo en envases de plaguicidas, se considera suficiente un tiempo de 2 meses para esta actividad, aunque la difusión debe continuar durante todo el tiempo que avance la implementación.

Actividad 10: Monitoreo y seguimiento. Esta labor la desarrollarán las autoridades ambientales, de salud y agrícolas, según su competencia. La medición de la eficacia del instrumento deberá ser principalmente una responsabilidad e los Ministerios de Ambiente y Salud.

Actividad 11: Evaluación del instrumento. La eficacia del instrumento deberá ser evaluada anualmente, a fin de verificar dificultades logros y lecciones aprendidas. Un ajuste será deseable después del 5º año de la implementación.

8.3. Estructura y funcionamiento del instrumento normativo para la corriente de envases de plaguicidas.

En términos generales la estructura del instrumento de comando y control propuesto para la corriente de plaguicidas consiste en la reglamentación de las acciones necesarias para realizar mayores exigencias en aspectos donde las normas actuales son flexibles y no permiten que los cambios positivos en la gestión se realicen de manera voluntaria por los agentes. En tal sentido, las estructuras de la propuesta corresponden a los componentes temáticos de los ajustes normativos, los cuales se deben entender como las líneas de acción que permitirán generar los cambios de comportamiento en los agentes donde se presentan los problemas activos identificados. Así mismo el funcionamiento del esquema se dará en la medida en que se generen las interacciones entre los actores y las sinergias entre las autoridades ambientales, sanitarias y gubernamentales.

En la *Tabla 104* se presenta la estructura general del instrumento de comando y control seleccionado para la mejora en la gestión del residuo de envases de plaguicidas:

Tabla 104. Estructura y funcionamiento del instrumento normativo para envases de plaguicidas.

Componente	Aspectos que cubre	Mecanismo de seguimiento y control	Actores
Triple lavado y devolución del envase	Actividades relacionadas con el triple lavado incluyendo técnicas y métodos, manejo de residuos, almacenamiento temporal y reintegro del envase al vendedor	Revisión por la autoridad ambiental competente	Sector Regulado, ICA, CARs, Secretarias de Salud
Registro del envase y eventual recolección de envases	Registro de compra	Registro obligatorio; vigilancia por las autoridades según su competencia	ICA, Secretaria de salud, Secretaria de Ambiente
Aprovechamiento del envase plástico	Obligación de aprovechar un % definido del material recuperado (>70%) en el año 1; e incrementar un 5% anual hasta alcanzar el 90%; Obligación de que la industria fabricante de envases use al menos un 10% de plástico recuperado en la fabricación de nuevos envases	Informe anual de los gestores; vigilancia por parte de las entidades a los centros de aprovechamiento	Empresas gestoras; centros de aprovechamiento; entidades de vigilancia y control
Logística general	Reglamentación de los criterios	Autoridades	Sector Regulado,

Componente	Aspectos que cubre	Mecanismo de seguimiento y control	Actores
	para los puntos de recolección de envases, el transporte, frecuencia, etc	Nacionales	ICA, CARs, Secretarias de Salud
Difusión y educación	Diseño de campañas de comunicación y educación	Entidades territoriales	Sector regulado, entidades públicas y privadas
Capacitación y Certificación (NCL)	Establecimiento de una Norma de Competencia laboral que estandarice y mejore las actividades de aplicación de plaguicidas, y aumento de la oferta nacional de capacitación en estos aspectos	Autoridad Ambiental competente, Secretarias de Salud e ICA	Sector regulado, SENA, Universidades, autoridades de ambiente, salud y agricultura
Investigación y Desarrollo	Establecimiento de criterios para la promoción de tecnología en la fabricación de equipos y desarrollo de tecnología para el triple lavado. Desarrollo de una Norma Técnica Nacional, a través de ICONTEC sobre triple lavado	Indicadores anuales de investigaciones realizadas; nuevas aplicaciones de asistencia técnica generadas;	Sector Regulado, ICA, CARs, Secretarias de Salud
Fortalecimiento de las capacidades institucionales	Coordinación interinstitucional; mesas de trabajo; aclaración de las competencias; planes de trabajo conjuntos	Autocontrol; revisión e normatividad; solución a problemas específicos	Entidades de control y vigilancia de plaguicidas
Infraestructura para grandes aplicadores	Mesas de trabajo con los grandes aplicadores; agenda de compromisos; instalación de la infraestructura para el almacenamiento de los plaguicidas (isotanques)	Visitas técnicas; informes periódicos;	Empresas de fumigación aérea; grandes aplicadores de plaguicidas
Aprovechamiento del material metálico en empresas de fundición o siderúrgicas	Mesas de trabajo para explicar la importancia del tema y los beneficios económicos para los empresarios;	Seguimiento las mesas desarrolladas; compromisos alcanzados y metas	Gestores del proceso de envases; empresas aplicadoras; empresas de fundición con capacidad técnica para desarrollar el proceso

Fuente: Presente estudio

8.3.1. Alcance de la aplicación del instrumento de gestión en la corriente de envases de plaguicidas

Es importante aclarar que el instrumento a ser incorporado para la gestión de los envases vacíos de plaguicidas, es complementario de la Resolución 1675 del 2013, cuyo Objeto es:

"Establecer los elementos para la formulación, presentación e implementación de los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas para su retorno a la cadena de producción- importación-distribución-comercialización, con el fin de prevenir y controlar la degradación del ambiente y promover un manejo ambientalmente adecuado de dichos residuos o desechos."

En este sentido, el alcance del instrumento propuesto está dirigido a:

- **Alcance general:**

Fortalecer la gestión de postconsumo de envases y empaques vacíos de plaguicidas provenientes del consumo del mercado nacional en su uso agrícola;

- **Componentes específicos:**

- El alcance de cada uno de los componentes específicos de la propuesta de complemento normativo para la gestión de envases de plaguicidas se enlista a continuación.
- Reglamentar el triple lavado y la obligación del retorno de los envases de plaguicidas por parte del usuario final de los plaguicidas;
- Reglamentar la recolección y el transporte de los envases y empaques de plaguicidas, con base en las lecciones aprendidas en la implementación de la Resolución 1675;
- Hacer obligatorio el registro de venta de plaguicidas por parte del comercializador;
- Hacer obligatorio el aprovechamiento del material plástico recuperado del proceso de postconsumo de envases plásticos de plaguicidas, en un % a definir, el cual se incrementará anualmente hasta llegar al 95% del total recolectado;
- Fomentar la recuperación y el reciclaje de los envases metálicos de plaguicidas;
- Establecer los criterios para el monitoreo y seguimiento de la estrategia de postconsumo por parte de las autoridades nacionales, aclarando las competencias a nivel nacional, regional y local.
- Establecer los criterios para una estrategia de difusión, sensibilización y capacitación en torno a unas buenas prácticas agrícolas, que mitigue el uso de plaguicidas y sus efectos en el medio ambiente y la salud.
- Establecer los criterios para una estrategia de Investigación y desarrollo, que permita crear condiciones de transferencia tecnológica, dirigida principalmente a las regiones para disminuir los daños por el uso de plaguicidas;
- Fortalecer las capacidades nacionales, mediante una estrategia de capacitación y certificación de Buenas prácticas agrícolas, mediante coordinación con el SENA, estableciendo Normas de Competencia laboral, en sectores de producción agrícola especialmente afectados por el uso excesivo de plaguicidas

8.3.2. Información de contexto o línea base requerida para la implementación y seguimiento del instrumento normativo.

Uno de los aspectos que se plantea mejorar con la implementación del instrumento de comando y control en la corriente de plaguicidas es la generación, flujo y complementación de la información sobre el estado de la gestión de los envases de plaguicidas en Colombia. Esta acción es de vital importancia para determinar con precisión los resultados de la implementación de los componentes estructurales que se proponen. Sin embargo, la línea base actual para poder determinar el estado real de la gestión es inexistente debido a la atomización de la información y los bajos niveles de exigencia de las Autoridades Ambientales en el fomento de la sistematización de la información.

En tal sentido se recomienda, como medida fundamental y prioritaria, la consolidación y organización de la información de los resultados actuales de los programas posconsumo por parte de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, pues esta institución es la que puede, y ha podido, obtener la información de manera centralizada mediante la evaluación de los estudios de los programas posconsumo y los informes anuales de cumplimiento que deben presentar los usuarios de este permiso. Paralelamente se requiere incluir dentro de los ajustes normativos las reglas para el levantamiento de información de gestión en cada una de sus etapas y los mecanismos para el reporte de esta, actividades que deben ser financiadas y garantizadas por los productores e importadores de los plaguicidas.

A continuación se identifican los indicadores de línea base y de seguimiento que se requieren establecer entre los operadores logísticos y las Autoridades Ambientales para realizar seguimiento a los resultados de la implementación del instrumento de comando y control propuesto (*Tabla 105*) y para verificar el cumplimiento de las obligaciones de los agentes involucrados en la gestión del residuo.

Tabla 105. Indicadores de línea base y seguimiento de los resultados de la gestión de los envases de plaguicidas

Componente	Indicador de seguimiento	Fuente de información y responsables
Triple lavado y devolución del envase	No. de envases devueltos con triple lavado; No. de envases devueltos sin triple lavado	Empresas gestoras; comercializadoras de plaguicidas al público
Registro del envase y eventual recolección de envases	# Plaguicidas vendidos; # envases vacíos devueltos; # de envases entregados a las empresas gestoras	Empresas distribuidoras – comercializadoras de plaguicidas a nivel regional y local
Aprovechamiento del envase plástico	Kg de envases recuperados/kg de envases aprovechados; kg de productos específicos comercializados	Empresas que hacen el aprovechamiento
Logística general	Kg de envases recuperados; Kg de envases recuperados por departamento/municipio/jurisdicción de CAR; kg de envase llevados a disposición final; kg de envases llevados a aprovechamiento	Operadores logísticos: Empresas gestoras del proceso de logística inversa
Difusión y educación	No. de planes implementados; # de	Entidades educativas, secretaria de

Componente	Indicador de seguimiento	Fuente de información y responsables
	personas cubiertas con los eventos de difusión y educación; introducción del tema de plaguicidas como problemática ambiental específicas n los PRAES, etc.	educación, Ministerio de educación, Ministerio de Salud, MADS, ICA, INS, CARs
Capacitación y Certificación (NCL)	# NCL expedidas; # técnicos capacitados; # técnicos certificados	Universidades, colegios agrícolas, SENA, institutos de capacitación agrícolas
Investigación y Desarrollo	# investigaciones propuestas, # soluciones específicas implementadas en el campo	Universidades, centros de investigación y desarrollo
Fortalecimiento de las capacidades institucionales	Mecanismos de coordinación creados; instrumentos conjuntos para la implementación de políticas desarrollados;	Entidades del estado
Infraestructura para grandes aplicadores	# de infraestructuras instaladas	Grandes aplicadores de plaguicidas, gremios de cultivadores
Aprovechamiento del material metálico en empresas de fundición o siderúrgicas	# de plantas de fundición autorizadas mediante Licencia ambiental para la reutilización y aprovechamiento de los envases metálicos	Siderúrgicas autorizadas; MADS

Fuente: Presente estudio

8.4. Marco legal y determinantes normativos para la implementación del instrumento de gestión para la corriente de envases de plaguicidas.

En el presente apartado se presentan algunos elementos a tener en cuenta para orientar la futura implementación del instrumento normativo, descritos desde dos en foques principales a) la articulación del instrumento con el subsistema jurídico al que tendrá que incorporarse y b) las principales modificaciones que se requerirán a nivel normativo para la implementación del instrumento.

8.4.1. Factores que determinan la implementación del instrumento normativo en la corriente de envases de plaguicidas.

Tabla 106. Factores políticos y normativos que determinan la implementación del instrumento en la corriente de envases de plaguicidas.

Componente	Factores políticos	Factores normativos
Triple lavado y devolución del envase	No existen limitaciones en el orden político administrativo. Son más las limitaciones culturales y de concientización de los usuarios finales	Debe ser una obligación, que tiene motivaciones ambientales, sanitarios y de mejoramiento de las competencias individuales
Registro del envase y eventual	Es muy importante conseguir el	La norma actual no obliga a esta

Componente	Factores políticos	Factores normativos
recolección de envases	compromiso de los distribuidores a nivel regional y local, para lo cual debe contarse con la interrelación existente con las casa matrices (fabricantes e importadores)	actividad, por lo cual debe hacerse explícita en el texto del nuevo instrumento normativo
Aprovechamiento del envase plástico	Este es un tema de oportunidad de mercado, que ya se ha demostrado que es claramente rentable. Hacerlo obligatorio es únicamente empujar para que el proceso se haga más rápido	La obligatoriedad el aprovechamiento con unas metas de cumplimiento anual, que vayan aumentando hasta alcanzar el 90% el total recuperado, es bastante viable para la realidad actual el sector.
Logística general	Este tema lleva ya más de 5 años de implementación, con éxitos elativos. Solo necesita algunos ajustes específicos, que no serían obstáculo a lo que viene realizándose.	Los ajustes normativos son mínimos pero necesarios para impulsar aquellos aspectos que tienen dificultad
Difusión y educación	Este si es un tema que podría considerarse de política pública, en el sentido del compromiso estatal necesario para generar un estrategia nacional que promueva las buenas prácticas agrícolas	La norma puede incluir la necesidad del plan nacional de Difusión y Educación, pero su implementación depende de la voluntad política.
Capacitación y Certificación (NCL)	Las NCL se concibieron como herramientas para el reconocimiento y mejoramiento de las competencias para actividades específicas. Por la presencia nacional del SENA y la eficacia en este tipo de herramientas, podría constituirse en un instrumento muy importante para el funcionamiento adecuado de las buenas prácticas agrícolas.	La implementación de las NCL está claramente establecido, y la experiencia nacional en su implementación también cuenta con suficientes ejemplos en diferentes sectores. Su limitación es la financiación de la implementación nacional, para lo cual podría contarse con los aportes de los fabricantes y de los gremios agrícolas
Investigación y Desarrollo	Igual que la Difusión y Educación, es un tema de política Pública, que para su implementación debe contar con el aporte del sector beneficiado (fabricantes e importadores)	La Norma tiene la limitación el compromiso financiero por parte de los fabricantes. Podría pensarse en unas metas anuales, definidas en la norma
Fortalecimiento de las capacidades institucionales	Es evidente que se trata de una de las grandes dificultades de las entidades del estado, tanto por aspectos culturales a nivel regional, como por la falta de personal para hacer el acompañamiento a los procesos	Es necesario un trabajo entre las tres autoridades principales (agricultura, ambiente y salud) a fin de aclarar las competencias y coordinar los esfuerzos de seguimiento, monitoreo y control
Infraestructura para grandes aplicadores	Es un tema de relativo fácil compromiso, que ha venido realizándose voluntariamente en algunos sectores agrícolas.	La normatividad sería fácil de ajustar en este aspecto, considerando únicamente el tamaño de las empresas que estarían obligadas al uso de isotanques en lugar de envases plásticos o metálicos de gran tamaño
Aprovechamiento del material metálico en empresas de fundición o siderúrgicas	La implementación de esta actividad depende fundamentalmente de la implementación de mesas de trabajo con las empresas que tienen la capacidad	Es posible que no sea necesario un ajuste normativo sino una plan de trabajo con las empresas que podrán fundir y aprovechar estos materiales

Componente	Factores políticos	Factores normativos
	instalada para fundir y aprovechar el material metálico de estos envases, y que podrían estar en condiciones de cumplir la normatividad	

Fuente: Presente estudio

8.4.2. Determinantes normativos para la implementación del instrumento de gestión en la corriente de envases de plaguicidas

Las posibles implicaciones de los residuos considerados como peligrosos (entre ellos los envases y empaques de plaguicidas) en los derechos a un ambiente sano, a la salud y a la integridad de las personas, hace que los mismos cuenten con una amplia regulación en prácticamente todas las etapas de su gestión. En efecto, los componentes de la gestión de residuos peligrosos pueden ser: generación, almacenamiento temporal inicial, desactivación, manipulación, pre tratamiento, acondicionamiento, recolección y transporte interno o movimiento interno, almacenamiento intermedio y/o central, acopio (realizado en centros de acopio para residuos sujetos a planes de gestión de devolución de productos posconsumo o sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental), presentación o entrega, recolección y transporte externo, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final (Ochoa Miranda, 2016).

Los principales requerimientos para garantizar la gestión integral de estos residuos y asumir la responsabilidad integral como generadores o solidaria como gestores externos, son: identificarlos, caracterizarlos y declarar su contenido, riesgos e información asociada; embalarlos y marcarlos o etiquetarlos; reportar su información de generación, inscribirse en inventarios nacionales de ser aplicables, contar con un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRESPEL), disponer de hojas de seguridad y tarjetas de emergencia, capacitar al personal encargado de su manejo y gestión y suministrarle los equipos de protección personal, elaborar un plan de contingencias, almacenar los residuos de forma segura, presentarlos y transportarlos de forma compatible cumpliendo con los criterios establecidos en la legislación de transporte de mercancías peligrosas (Ochoa Miranda, 2016).

También se debe soportar mediante certificados los componentes de gestión externa de residuos, establecer medidas preventivas, participar en los planes postconsumo de estos residuos y contar con licencias ambientales en caso de ser aplicables para el almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de estos residuos (Ochoa Miranda, 2016).

Los anteriores elementos se encuentran regulados principalmente en el Decreto 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 y la resolución 1675 de 2013. Igualmente, hay que considerar que los plaguicidas se encuentran sometidos también al Decreto 1843 de 1991 que tiene por objeto “El control y la vigilancia epidemiológica en el uso y manejo de plaguicidas, deberá efectuarse con el objeto de evitar que afecten la salud de la comunidad, la sanidad animal y vegetal o causen deterioro del ambiente”.

Ahora bien, en el caso concreto del instrumento que se propone en los acápites anteriores consiste en una Norma de comando y control que pretende reglamentar los aspectos relacionados con le devolución de los envases vacíos, en particular el artículo 14 de la Resolución 1675 de 2013 (obligaciones de los consumidores), que se fundamentaría en tres pilares el registro de los compradores, el condicionamiento de la venta de nuevos plaguicidas a la devolución de los empaques de los entregados con anterioridad, la realización de un triple lavado y la realización de jornadas de formación.

De estos tres elementos al menos dos ya tienen en base legal en efecto todos los comercializadores de productos agroquímicos como los plaguicidas tienen la obligación de facturar en los términos del artículo 615 del Estatuto tributario "Para efectos tributarios, todas las personas o entidades que tengan la calidad de comerciantes, ejerzan profesiones liberales o presten servicios inherentes a éstas, o enajenen bienes producto de la actividad agrícola o ganadera, deberán expedir factura o documento equivalente, y conservar copia de la misma por cada una de las operaciones que realicen, independientemente de su calidad de contribuyentes o no contribuyentes de los impuestos administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales"; lo que si se combina con los contenidos obligatorios de la factura (artículo 617 del Estatuto Tributario) el comercializador puede establecer con claridad quien es el comprador y las cantidades compradas efectivamente, sin embargo debería complementarse la resolución 1675 en orden ampliar las obligaciones del comercializador sobre la sistematización de esta información y en alguna medida la obligación de compartir información sobre los compradores, con el objetivo de hacer seguimiento a la devolución de los envases y empaques de plaguicida.

La obligación de triple lavado ya se encuentra contemplada en la resolución 1675 de 2013; así mismo las obligaciones de información, capacitación y asistencia técnica al usuario final pueden ser manejadas a través de los mismos programas postconsumo (que deben tener una estrategia de comunicaciones) y a través de las obligaciones de las autoridades ambientales de formular un plan para promover la gestión integral de residuos o desechos peligrosos, con énfasis en aquellas, estrategias o acciones que haya definido la Política como prioritarias. Lo anterior, independientemente de los planes de gestión que deben formular los generadores, fabricantes o importadores. Lo cual puede complementarse con la participación del SENA en los ejercicios de formación.

Sin embargo, el punto más problemático del esquema planteado es condicionar la venta de nuevos insumos a la devolución de los envases o empaques adquiridos con anterioridad. Esto por cuanto podría restringir los elementos de la libre competencia (i) la posibilidad de concurrir al mercado, (ii) la libertad de ofrecer las condiciones y ventajas comerciales que se estimen oportunas, y (iii) la posibilidad de contratar con cualquier consumidor o usuario (Corte Constitucional, sentencia C 197 de 2012, C 909 de 2012). En ese orden de ideas deben establecerse mecanismos para a) que la no devolución del envase o empaque no sea una restricción absoluta al mercado, en ese sentido puede complementarse con el deber de pagar una suma de dinero por no devolver el envase de tal forma que el agente prefiera devolver el envase b) la posibilidad de devolverle el envase a un comercializador diferente al cual se le compro originalmente (para evitar que el comprador se vea obligado siempre a comprarle al mismo comercializador).

Ahora bien, los ajustes al marco normativo del esquema pos consumo irían encaminados a los siguientes componentes:

- Reglamentar el triple lavado, incluyendo el manejo y disposición final adecuada del enjuague.
- Establecer un registro de compradores (nombre del usuario, nombre del plaguicida, cantidad que compra). El usuario debe devolver el envase (después de efectuar el triple lavado) al comercializador o al gestor de postconsumo, actividad que también debe registrarse, para garantizar la trazabilidad del envase.
- Establecer la obligación de las empresas comercializadoras de tener "centros de acopio" de los envases.
- Asignar competencias de seguimiento y control más claras en cabeza del ICA o de las CARs
- Modificar el mecanismo de "Punto de recolección de los envases" por "Ruta recolectora", la cual podrá ser coordinada entre diferentes gestores. Determinar estos mecanismos de coordinación para facilitar la gestión entre los diferentes operadores, evitando la competencia desleal
- Establecer porcentajes de aprovechamiento obligatorio, que vaya creciendo anualmente hasta llegar al 95% del material recuperado

Adicionalmente las anteriores medidas complementarias:

- Diseñar una estrategia nacional de educación y sensibilización en torno a los problemas causados por el uso de plaguicidas; promocionar la producción más limpia, la agroecología, etc.
- Crear mecanismos de coordinación institucional, a fin de mejorar el monitoreo y seguimiento de la implementación de la normatividad y de las estrategias de difusión, capacitación, Investigación, etc.

De la misma manera se deberían construir nuevos marcos normativos que complementaria lo ya existente en la siguiente dirección:

- Implementación de una Norma Competencia Laboral con el SENA, para mejorar la actividad agrícola, especialmente para los pequeños agricultores y el manejo de plaguicidas.
- Establecer programas de Investigación y desarrollo, con financiación de los fabricantes e importadores de plaguicidas, para mejorar la asistencia técnica en términos operacionales, que mitiguen el riesgo por el uso de plaguicidas, incluyendo MIPE y agroecología.
- Establecer el uso de isotanques para el almacenamiento de plaguicidas en las grandes agroindustrias y empresas de fumigación aérea, a fin de disminuir el uso de grandes envases de plaguicidas.

- Establecer los criterios que deben tener las empresas de fundición (o siderúrgicas) para aprovechar los envases metálicos de plaguicidas.

8.5. Proyección de efectos de la implementación del Instrumento Económico seleccionado para E. Plaguicidas (JS)

En términos generales, con la implementación de los complementos normativos a los sistemas de recolección selectiva y a las normas que influyen en el consumo, uso y generación de residuos derivados de los plaguicidas en Colombia, se espera que las repercusiones socioeconómicas de las mejoras en la gestión sean, principalmente, la disminución de los casos de mortalidad por envenenamiento, a causa de las erradas prácticas de reúso de envases de plaguicidas. Esta repercusión, que si bien es difícil de cuantificar o de medir en relación a la disminución de la tasa de casos que pudieran presentarse, si podrá predecirse su disminución si se garantiza el cumplimiento de los componentes de los ajustes normativos de la propuesta de instrumento, en especial aquellos que se relacionan con el registro de los compradores y la garantía de la devolución del envase para la venta de nuevos productos; la motivación con certificaciones de formación y capacitación; y la optimización de la logística de recolección que permita generar apoyo a los esfuerzos de los productores en su intensión de devolución.

Por otra parte, las repercusiones económicas se podrán observar en las economías a escala que pudieran generarse con mejores ejercicios de planificación de las rutas de recolección selectiva y gestión integral que deben realizar los operadores logísticos. La situación actual se presenta como la "guerra por el tarro" en el que dos o más operadores compiten por los envases de una misma localidad o región, situación que cambiaría con la implementación de las estrategias formuladas en el instrumento normativo y que ajustarían la operación de los programas posconsumo de acuerdo a las características regionales (tipo de producciones agrícolas, geografía, infraestructura vial, logística de centros de acopio, puntos de almacenamiento y plantas de tratamiento). Así mismo, la obligatoriedad de impulsar el aprovechamiento de los materiales plásticos y metálicos de envases de plaguicidas generará beneficios económicos a los fabricantes de envases y a los productores de plaguicidas.

En la *Tabla 107* se presentan los efectos esperados durante los primeros 5 años de implementación del instrumento, de acuerdo a cada uno de sus componentes.

Tabla 107. Efectos esperados de la implementación del instrumento normativo en la gestión de envases de plaguicidas.

Componente	Efectos esperados 1er año	Efectos esperados al Año 2 y 3 de la implementación	Efectos esperados al finalizar el 5°. año
Triple lavado y devolución del envase	Difusión de la Norma; cursos de capacitación; inicio de los procesos de asistencia técnica	Aumento de la cantidad relativa de envases limpios	Establecimiento del proceso de retorno de envases adecuadamente lavados en más de un 90%
Registro del envase y eventual recolección de	Inicio del proceso de registro de compra como criterio normativo	Aumento de la cantidad relativa (%) de los envases de empaques	Cumplimiento de la Norma en más de un 90%

Componente	Efectos esperados 1er año	Efectos esperados al Año 2 y 3 de la implementación	Efectos esperados al finalizar el 5º. año
envases			
Aprovechamiento del envase plástico	Obligación del aprovechamiento en un determinado % (p. ej 70%)	Incremento del aprovechamiento anual en un 5% (p.ej)	Cumplimiento del aprovechamiento en un 90% por lo menos
Logística general	Ajustes a las actividades de transporte y almacenamiento desde la generación hasta el punto de recolección	Se logra aumentar los puntos de recolección a nivel nacional, que cumplan las condiciones adecuadas para enviar a los puntos de acopio	Se estructura el proceso de devolución – transporte y recolección de los envases y empaques a nivel nacional.
Difusión y educación	Establecimiento de la estrategia de divulgación	Consolidación de la estrategia a nivel nacional	Sensibilización de más del 80% del público
Capacitación y Certificación (NCL)	Desarrollo del Norma NCL; aumento de la oferta de capacitación aplicadores y usuarios finales	Consolidación de los primeros grupos de aplicadores certificados por normas NCL; aumento de la corriente de devolución de envases y empaques lavados adecuadamente	Certificación de un 50% de los aplicadores en NCL; tecnificación del lavado y de la devolución de los envases y empaques
Investigación y Desarrollo	Acuerdos con Universidad y centros de capacitación; equipos para el triple lavado	Primeros trabajos de investigación; oferta de herramientas técnicas a nivel nacional para el triple lavado	El triple lavado se realiza adecuadamente en un 50% de los casos donde se producen envases vacíos.
Fortalecimiento de las capacidades institucionales	Creación de mesas de trabajo y comités para coordinar acciones y aclarar competencias; el 100% de los importadores y fabricantes tendrán sus planes de devolución de envases aprobados	Los procesos de seguimiento y monitoreo, especialmente en lo relacionado con la trazabilidad de los envases estarán en marcha y funcionando en un 80%	Los procesos de seguimiento y monitoreo, especialmente en lo relacionado con la trazabilidad de los envases estarán en marcha y funcionando en un 90%
Infraestructura para grandes aplicadores	Establecimiento de la norma; plan de trabajo con los grandes aplicadores	Los grandes aplicadores tendrán sistemas de isotanques para almacenamiento de los plaguicidas	No habrá uso de envases y empaques en las grandes empresas de aplicación plaguicidas
Aprovechamiento del material metálico en empresas de fundición o siderúrgicas	Creación de una mesa de trabajo entre entidades y empresas siderúrgicas o de fundición con capacidad para fundir canecas metálicas de plaguicidas y acompañamiento para la expedición de la licencia ambiental reglamentaria	Se buscará que hayan suficientes empresas a nivel nacional para atender la demanda de eliminación de canecas metálicas	El problema estará solucionado antes del 4º. año

Fuente: Presente estudio

Los efectos generales de la implementación del instrumento normativo para la optimización de la gestión integral de los envases de plaguicidas en Colombia se puede resumir en:

- Disminución de contaminación del medio natural con envases y empaques mal dispuestos;
- Disminución (o eliminación) del desvió de envases y empaques para el comercio ilegal de plaguicidas o para el comercio ilegal de otras sustancias;
- Aumento de la corriente de envases y empaques limpios que podrían ser llevados a procesos de aprovechamiento de material plástico de uso permitido;
- Mejoramiento de la capacidad técnica del aplicador de plaguicidas que incluye la reducción de exposiciones personales a las sustancias, reducción de la contaminación del medio ambiente y reducción de la disposición inadecuada de envases.

9. RESULTADOS DEL PROCESO DE SOCIALIZACIÓN

En el marco del contrato interadministrativo 435 de 2016 entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Salud y Protección Social, y el Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia, el cual tiene como objetivo la evaluación del estado actual de la internalización de los costos ambientales y a la salud, relacionados con las actividades de gestión de residuos, así como proponer y diseñar tres instrumentos de gestión que fortalezcan dicha internalización de costos, se ha diseñado y desarrollado una estrategia social enfocada en facilitar la participación de actores involucrados en la gestión de las corrientes seleccionadas en el estudio.

El documento contiene tres partes:

La primera, explica la metodología que se ha diseñado y desarrollado para lograr la participación de actores sociales e institucionales en la evaluación de las problemáticas de la gestión de los residuos y su aporte en el diseño de los instrumentos para internalizar costos ambientales y en salud en ciudades representativas de Colombia (Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla).

La segunda, presenta los resultados de las jornadas de entrevista y talleres realizados en las cuatro ciudades citadas, evidenciando los productos de los ejercicios participativos que permitieron presentar, escuchar y retroalimentar las diferentes propuestas del IDEA y de los actores convocados. Estos resultados han sido incorporados en el proceso de evaluación de problemáticas y de identificación y diseño de los instrumentos que se presentan como resultado final del presente estudio.

Finalmente, se presentan las consideraciones sobre la efectividad de la estrategia participativa utilizada a manera de conclusiones y recomendaciones.

9.1.Metodología utilizada para la socialización

La estrategia participativa para el presente proyecto fue diseñada interdisciplinariamente con el equipo técnico del IDEA, teniendo en cuenta las necesidades de información de fuente primaria de cada uno de los grupos temáticos y los compromisos del SINA en la política de participación ciudadana75. A su vez, el plan operativo aprobado por el MADS y MSPS contempló la realización de visitas y talleres para la socialización y ajuste de los instrumentos de gestión propuestos. La puesta en marcha de la estrategia se inició una vez se eligieron las corrientes de residuos por parte del equipo técnico del IDEA y los ministerios contratantes en el mes de septiembre del presente año: llantas, envases de plaguicidas y envases /empaques de bebidas.

El procedimiento a seguir fue el siguiente:

a) *Lista de actores públicos y privados relacionados con la gestión de las tres corrientes de residuos en Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla*: Este listado se realizó por parte del IDEA con el apoyo de MADS y MSPS. Con este listado se elaboró la base de datos para la convocatoria a participar en las diferentes jornadas de trabajo con el IDEA.

[75] MINAMBIENTE (2014) Plan de participación ciudadana. Bogotá

b) *Elaboración de cartas de invitación a participar en el estudio de manera activa*: A cada uno de los actores se remitió un oficio en el cual se presentaba formalmente el proyecto y se invitaba a participar de tres maneras:
   - Compartiendo la información existente sobre las tres corrientes que fuera indispensable para acotar la problemática actual y el rol del actor en su gestión.
   - Recibiendo la visita del equipo para la realización de las entrevistas semiestructuradas con el fin de profundizar en las diferentes etapas de la gestión de las corrientes de residuos.
   - Asistiendo a los talleres de socialización y ajuste de los instrumentos de gestión identificados para cada corriente.

c) *Diseño del instrumento de orientación para las entrevistas semiestructuradas para las visitas*: Esta guía contiene el "banco de preguntas" que surgieron del producto 3 del estudio, el cual permitió identificar cuáles son los problemas más recurrentes en las diferentes etapas de gestión de residuos en general en Colombia.

d) *Desarrollo de las visitas a los actores convocados en las cuatro ciudades:* Para realizar las visitas "de campo", se estableció una agenda de común acuerdo con los integrantes del equipo técnico del IDEA y los actores identificados. Inicialmente se realizaron comunicaciones telefónicas con el fin de confirmar la recepción del oficio presentado a nombre los ministerios MADS y MSPS y de indagar sobre las posibles fechas de recepción de las visitas del equipo del IDEA. Una vez establecida la agenda se dio inicio a las visitas en la ciudad de Bogotá en el mes de octubre y en las ciudades de Cali, Medellín y Barranquilla en el mes de noviembre, como se ilustra en la *Tabla 108*.

Tabla 108. Agenda de visitas a los actores públicos y privados de la gestión de llantas usadas-envases de plaguicidas y envases / empaques de bebidas.

Cuidad	Actor	Fechas
Bogotá	CAMPO LIMPIO	Octubre 2016
	SECRETARIA DE AMBIENTE: Subdirección de Control Ambiental al Sector Público	
	CAR: Dirección de Evaluación y Seguimiento Ambiental	
	RUEDA VERDE	
	ACOPLÁSTICOS	
Cali	CVC	9-12 de noviembre de 2016
	Secretaría de salud	
	EKORED	
	Secretaría de ambiente DAGMA	
Medellín	CORANTIOQUIA	9-12 de noviembre de 2016

Cuidad	Actor	Fechas
	Área Metropolitana	
	Secretaría de salud	
	Secretaría de ambiente	
	E-CONCIENCIA	
	EKORED- ENKA	
	Sistema verde	
Barranquilla	CRA	14-18 de noviembre 2016
	Secretaría de ambiente- DAMAB	
	Secretaría de salud	
	BIOLLANTAS	
	VV amaneceres	

Fuente: Presente estudio

En las visitas a las ciudades de Cali, Medellín y Barranquilla y con el apoyo de las CAR se realizó una reunión interinstitucional en cada una para aplicar la estrategia de análisis participativo de la problemática en la gestión de residuos elegidos el contexto regional y la pertinencia de instrumentos de gestión identificada por el IDEA.

e) *Realización de los talleres de socialización y análisis participativo de problemáticas y de los instrumentos de gestión para las tres corrientes*: De acuerdo con el plan operativo del proyecto, se programaron dos clases de talleres:

- Primer taller entre el 23-25 de noviembre para la socialización de los problemas de gestión de las tres corrientes (que aportó insumos para el producto 4)
- Segundo taller entre los días 1 y 2 de diciembre, sobre la presentación y ajuste de instrumentos (Aportes al producto 5 del contrato). Los talleres se realizaron en Bogotá en la cooperativa de profesores de la Universidad Nacional. Las agendas se desarrollaron de la siguiente manera, como se muestra en la *Tabla 109*.

Tabla 109. Agenda talleres de socialización de avances del proyecto y evaluación participativa de las problemáticas identificadas

Taller 1. Objeto: Presentar los avances en el proyecto de internalización de costos ambientales y de salud en la gestión de residuos y evaluar participativamente las problemáticas identificadas (Casos: Llantas- envases y empaques de bebidas y envases de plaguicidas).

Fechas: Noviembre 23-25
Presentación de la agenda y de los participantes
Presentación de los avances en el proyecto: Diagnóstico y evaluación de la gestión de los residuos
Refrigerio
Presentación problemáticas identificadas
Sesión de preguntas- Plenaria
Almuerzo
Análisis participativo de problemáticas presentadas (mesas de trabajo)
Plenaria y conclusiones

Para la realización de trabajo participativo se diseñaron tres instrumentos por parte del equipo del IDEA: Una guía de trabajo a realizarse por grupos de participantes y un gráfico ilustrativo del ciclo de vida de cada residuo para identificar sus problemáticas y puntos críticos, así como las alternativas de mejora como insumo para el taller 2. La *Figura 40* presenta los instrumentos utilizados para el taller.

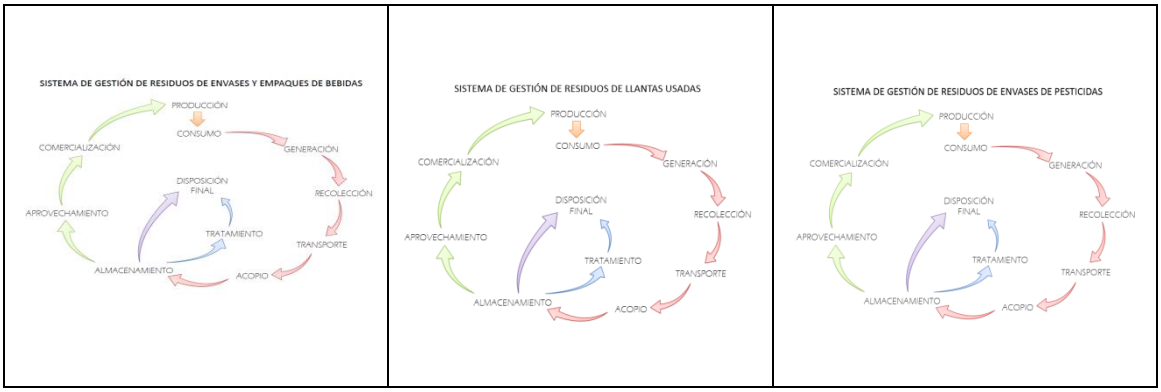


Figura 40. Instrumentos de evaluación participativa de la gestión de los residuos

Tabla 110. Agenda de talleres de análisis participativo de oportunidades de mejora de puntos críticos y alternativas de instrumentos económico.

Taller 1. Objeto: Presentar los avances en el proyecto de internalización de costos ambientales y de salud en la gestión de residuos y evaluar participativamente las problemáticas identificadas (Casos: Llantas- envases y empaques de bebidas y envases de plaguicidas).

Fechas: Noviembre 23-25
Presentación de la agenda y de los participantes
Presentación General
Trabajo participativo Primera parte: Análisis de oportunidades de mejora en puntos críticos
Presentación de alternativas de instrumentos
Refrigerio
Trabajo participativo Segunda parte: Análisis de las alternativas de instrumentos económicos y criterios de priorización en la gestión de residuos
Plenaria y retroalimentación trabajo participativo
Presentación de la agenda y de los participantes

Para la realización de trabajo participativo se diseñaron tres instrumentos por parte del equipo del IDEA: Una guía de trabajo a realizarse por grupos de participantes y un gráfico ilustrativo Análisis de las alternativas de instrumentos económicos y criterios de priorización en la gestión de residuos. La *Figura 41* presenta los instrumentos utilizados para el segundo taller.

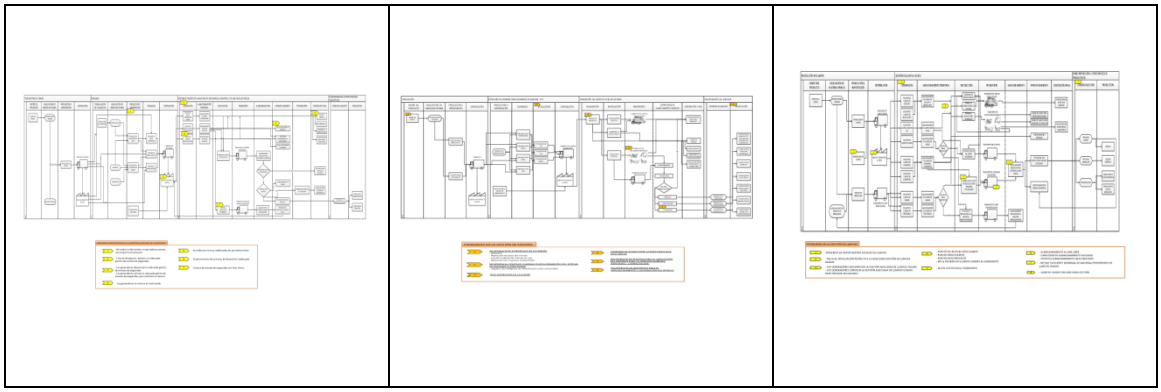


Figura 41. Instrumentos de análisis de las alternativas de instrumentos económicos y criterios de priorización en la gestión de residuos

9.2.Resultados de los procesos de socialización

En el presente capítulo se presentan de manera sintética los resultados de las diferentes jornadas y ejercicios de análisis participativos, así como la retroalimentación de estos con la información presentada por el IDEA sobre los avances obtenidos a partir de la revisión de fuentes secundarias, los talleres y discusiones internas del equipo interdisciplinario, y de las jornadas de trabajo con los actores

a nivel particular y colectivo. Como complemento a los resultados presentados de estas jornadas, se anexa registro fotográfico y listas de asistencia de las visitas realizadas.

Las memorias y resultados obtenidos en el proceso de trabajo participativo con los agentes de las corrientes analizadas, así como de los procesos de socialización y retroalimentación, se relacionan en el Anexo 9.2.

10. RECOMENDACIONES

En los siguientes numerales se relacionan las principales conclusiones y recomendaciones del estudio, teniendo en cuenta las áreas temáticas trabajadas y los procesos posteriores para la implementación y seguimiento de los instrumentos económicos y de gestión desarrollados.

10.1. Recomendaciones para la correcta implementación, seguimiento y ajustes de los Instrumentos diseñados de la corriente de llantas

- En primer lugar, tenemos que recordar la naturaleza del problema que tiene la gestión inapropiada de los residuos por llantas, y los efectos en medioambiente y en salud, que actualmente no se encuentran internalizados y que deben hacerse, el cual deben atender con los instrumentos económicos objeto de la consultoría. Los instrumentos económicos son una buena opción, en casos donde hay falencias de mercado y que permiten avanzar en la gestión ambiental (mejorar la gestión de los residuos).

- A pesar de la falta de información precisa que permita calcular las tasas, diseñar los sistemas de depósito reembolso, se diseñaron dos instrumentos económicos para la gestión de envases y llantas usadas y un mecanismo de articulación al esquema actual de comando y control para empaques de plaguicidas, los cuales permiten mejorar la gestión de residuos en las tres corrientes y solucionar los problemas identificados y validados participativamente por los agentes. Lo anterior permite concluir que los instrumentos económicos son una buena opción para avanzar en mejoras en la gestión de residuos en Colombia.

- Sin embargo, es importante hacer la salvedad. La atención de un problema como el de gestión de los residuos, donde intervienen muchos agentes de forma dispersa, no se soluciona con un solo instrumento, es necesario armonizar y combinar de varios instrumentos de gestión, muchos de los cuales están establecidos por el MADS y otras entidades gubernamentales. Se requiere, la participación de todos los sectores para poder mejorar la gestión.

- Una segunda conclusión es que los instrumentos económicos seleccionados corresponden al resorte ejecutivo del MADS, teniendo en cuenta que otros sectores podrán contribuir de manera significativa con la adopción de otros instrumentos económicos o de comando y control que están a su alcance.

- Por otro lado, a partir del proceso de análisis y socializaciones se priorizaron el desarrollo el desarrollo de un instrumento por corriente. El primero, la tasa de llantas usadas que permite solución de problemas en la gestión de la corriente, el segundo instrumento consiste en el establecimiento de un sistema depósito reembolso dirigido empaques y embaces. Este par de instrumentos se dirige a sectores que deben contribuir a la mejor gestión del residuo y que permita fijar metas a partir de dichos instrumentos.

- El marco legal colombiano, en particular el artículo 42 de la Ley 99 habilita al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para establecer tasas o límites que permitan reducir el daño ambiental. En este caso que mejoren la gestión de residuos como medida preventiva.

10.2. Recomendaciones para la correcta implementación, seguimiento y ajustes de los Instrumentos diseñados de la corriente de envases y empaques de bebidas

- Se requiere adelantar y aprobar el Proyecto de Decreto por el cual se reglamenta el manejo integral de envases y empaques, que tiene como objeto definir instrumentos, herramientas y responsabilidades de cada uno de los actores participantes en el ciclo de vida de los productos, con el fin de establecer la gestión integral de envases y empaques, adicionalmente en esta norma es posible incorporar la obligatoriedad de constituir el Fondo y establecer allí la contribución especial en cumplimiento de la responsabilidad extendida al productor.

- La implementación del Fondo se articula a la infraestructura y sistemas de información establecidos en el nuevo marco normativo específicamente en lo relacionada con el Decreto 596 de 2016 que establece el nuevo esquema de actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo, específicamente requiere de la entrada en funcionamiento de las ECA y el sistema SUI de la Superintendencia de Servicios Públicos, la entrada en funcionamiento de este Decreto y del CONPES 3874 de 2016 posibilita la rápida implementación del Fondo propuesto para esta corriente.

- Se requiere la expedición de una Ley que cree el FONDO que inicialmente establezca la obligatoriedad de hacer una contribución especial a los productores, embotelladores e importadores de bebida.

- Se requiere de manera prioritaria hacer una identificación, caracterización y sistematización de las empresas embotelladoras e importadoras de bebidas que utilizan envases tipo PET, así como también de comercializadores y distribuidores.

- Se requiere construir una línea base de generación de residuos de envases y bebidas tipo PET a través de la realización de muestreos en las grandes empresas recicladoras del país y las estaciones de almacenamiento existentes. La creación de la Cuenta Ambiental y Económica de Residuos Sólidos como herramienta de información oficial para el seguimiento, control y toma de decisiones en la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), es una de las actividades consignadas en el plan de acción del CONPES 3874, cuya ejecución efectiva posibilitaría la consecución de la información necesaria y la definición pertinente y oportuna de los indicadores correspondientes.

- Se requiere establecer los canales de información que permitan verificar las auto declaraciones sobre niveles de producción de residuos que realizan los productores, embotelladores e importadores de bebida que utilizan envases tipo PET , con el fin de estandarizar el sistema de control y seguimiento a las contribuciones periódicas establecidas.

- Es muy importante que este instrumento apoye y fortalezca especialmente a las organizaciones de recicladores, mediante la formulación de criterios y líneas de financiación que cubran sus requerimientos para el fortalecimiento de la infraestructura para el desarrollo de las actividades de separación, transporte y valorización de los residuos tipo PET.

- Una vez conformado el fondo y puesto en funcionamiento se deben evaluar periódicamente los criterios para establecer las líneas prioritarias de financiación y para evaluar y seleccionar los proyectos a financiar. Teniendo en cuenta variables como trayectoria de la organización, nivel de formalización, entre otros aspectos.

- Se requiere establecer indicadores que permitan establecer la eficiencia y eficacia ambiental de la inversión que se realiza con los recursos del fondo, en términos del cumplimiento de las metas de disminución en la generación de este tipo de residuos.

- A largo plazo se espera que la financiación de proyectos con recursos del fondo esté dirigida a temas relacionados con el ecodiseño y la innovación en el uso de otras materias primas e insumos que permitan el cierre del ciclo de vida de los productos en la corriente de envases de empaque y bebidas.

- La implementación y desarrollo del FONDO conlleva el cumplimiento de responsabilidades de diferentes entidades de carácter público y privado relacionadas directa e indirectamente con el ciclo de vida de este tipo de residuos. Esto implica una efectiva coordinación para el intercambio de información y el desarrollo de la gestión institucional que haga posible y viable la existencia del Fondo, este es punto más crítico que tiene que constantemente sometido a procesos de evaluación y ajustes.

10.3. Recomendaciones para la correcta implementación, seguimiento y ajustes de los Instrumentos diseñados de la corriente de envases de plaguicidas

- Es importante la creación de un Comité interinstitucional, en el que participen las entidades MADS, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, Sena, ICA, Instituto Nacional de Salud, de manera que se logren concertar las obligaciones de cada una de las entidades en lo de su competencia. Esto es fundamental, pues la experiencia que deja la implementación de normas relacionadas y de los diferentes programas que se han tratado de desarrollar en esta área, es que muchas dificultades están relacionadas con el monitoreo y seguimiento de los compromisos, especialmente a nivel regional y local.

- El manejo y disposición final de residuos de plaguicidas ha sido una gran preocupación de los diferentes entes reguladores, y el país cuenta con una experiencia significativa sobre esta materia. El principal instrumento vigente es el “Plan de gestión postconsumo de plaguicidas” establecido por la resolución 1675 de 2013. De la revisión realizada por la consultoría se

identificaron las dificultades más significativas en su implementación, lo cual llevó a la propuesta aquí presentada. En este sentido, sobre esta resolución, se considera que es prioritaria la modificación de los siguientes aspectos:

a) Hacer obligatorio el registro de venta del plaguicida por parte del comercializador, a fin de hacer factible la trazabilidad del envase;
b) Hacer obligatorio el triple lavado y la devolución del envase, de manera que se garantice su trazabilidad.
c) Hacer obligatorio el aprovechamiento (en un % a definir) del material plástico recolectado, con un incremento anual, hasta llegar al 95% del total recuperado.
d) Revisar los aspectos relacionados con la logística de recolección, transporte y acopio, a fin de ajustarlo a la realidad actual, facilitando la interacción entre los diferentes gestores para optimizar la recuperación de los envases y empaques.
e) Revisar y hacer explícitas las competencias de monitoreo y seguimiento por las diferentes entidades estatales, a fin de garantizar las diferentes tareas y responsabilidades e las autoridades locales y regionales en el seguimiento.
f) En la medida de lo posible direccionar las opciones para la disposición final de los envases y empaques, a fin de promover las alternativas que ambientalmente sean las más adecuadas en cada caso, promoviendo principalmente el aprovechamiento de los residuos.

- Otros temas que están fuera del alcance de la Resolución 1675, podrían ser cobijados por otros instrumentos complementarios. Entre estos aspectos están:

  a) Implementación de las Normas de Competencia laboral (NCL) con el SENA, que incluyan las Buenas Prácticas Ambientales Agrícolas;
  b) Educación y Difusión a cerca de la problemática de plaguicidas, que incluya las alternativas de agricultura sin agrotóxicos;
  c) Investigación y Desarrollo para mejorar las condiciones ambientales y sanitarias en las zonas rurales (especialmente las más retiradas).

- Es importante revisar la interrelación del (os) instrumento(s) con otras normas o modificaciones que pudieran estar en avance o en proyección por cada entidad. En particular, por ejemplo, el Ministerio de Salud tiene la intención de modificar el Decreto 1843 de 1991, lo cual podría incidir en algunos de los aspectos normativos que se trate de regular en la nueva propuesta.

- Algunos componentes del instrumento pueden ser parte de diferentes competencias institucionales, por lo cual habría que considerar la opción de que el instrumento que se promulgue sea firmado por las tres autoridades (Ambiente, Salud y Agricultura). Este aspecto

es muy importante, debido a que la gestión para obtener la firma de las tres autoridades podría dificultar el proceso.

- Otra opción es que cada entidad asuma la regulación de lo que le corresponde, de acuerdo con las recomendaciones planteadas, y se produzcan diferentes instrumentos según la competencia de cada entidad, concertados en el Comité Interinstitucional.

- En el diseño de la(s) Norma(s) es importante lograr la participación del sector regulado, especialmente los operadores del sistema de postconsumo, quiénes por su experiencia en campo podrían ayudar a establecer mecanismos para el adecuado funcionamiento del proceso de triple lavado, ruta recolectora, transporte, acopio y aprovechamiento de los envases.
- Durante la etapa de diseño del instrumento, es importante la participación del SENA, en lo correspondiente a la creación de la(s) NORMA(s) NCL.

- La fase de divulgación y socialización de la Norma debería abarcar a todos los actores para garantizar su entendimiento y compromiso. Los usuarios finales, son el eslabón más importante de esta fase, por lo cual es importante que dicha difusión llegue a todo el país.

- Es importante crear las condiciones para que la corriente preferencial del plástico de los envases vacíos sea su aprovechamiento para la producción de nuevos materiales plásticos de uso permitido, incluyendo nuevos envases para plaguicidas. Esta actividad constituye en Brasil cerca del 80% de la ruta del plástico recuperado, con lo cual se han creado nuevos negocios de fabricación de productos plásticos, que generan empleo, crean una demanda del envase vacío, ayudando así a tener un destino final apropiado y asegurado.

- En el país ya existe una base importante de empresas que hacen aprovechamiento del plástico, por lo cual sería deseable hacer seminarios de difusión entre los gestores, para que se promueva esta actividad a nivel nacional.

- Es muy importante estudiar las condiciones nacionales para la disposición final de residuos peligrosos, diferentes de celdas de seguridad. En el caso del material metálico es muy urgente buscar soluciones a la demanda de hornos para su fundición y reutilización. Algunos participantes en los talleres plantearon que existe la tecnología (hornos de fundición) pero que no ha habido voluntad política para facilitar su uso, en el marco de la habilitación de dichos hornos para la aplicación mencionada.

- El seguimiento y monitoreo constituye una herramienta indispensable en la implementación, por lo cual es muy importante que coordinación interinstitucional, especialmente a nivel local y regional, esté funcionando adecuadamente.

- La estructura para el seguimiento y monitoreo, debe conciliarse a partir de la definición de las competencias interinstitucionales y del instrumento o instrumentos creados. En este sentido,

debe verificarse si las obligaciones creadas por la resolución 1675 se están cumpliendo todas o si hay fallas a corregir.

- Se considera muy importante la interrelación con el distribuidor de plaguicidas, por ser el actor que interrelaciona directamente con el usuario final, teniendo la opción de llevar los registros de venta y los registros de devolución de los envases.

- El registro de venta sería el instrumento principal de seguimiento para verificar la devolución del plaguicida y su trazabilidad. Esto permitiría mitigar la "pérdida" de envases y empaques a lo largo del ciclo de vida.

- Los indicadores para cuantificar el avance del proceso se pueden estructurar más fácilmente (número de envases vendidos/No. de envases recolectados); (Kg de plástico recolectado / Kg de plástico aprovechado) (p. ej.).

- La inadecuada disposición de envases y empaques de plaguicidas, su uso en actividades de riesgo para la salud, y su uso en actividades ilícitas, obliga a reforzar las estrategias de recuperación de los envases y empaques vacíos de dichas sustancias. Es importante que se aclaren y establezcan las competencias de las autoridades regionales para la vigilancia y control, en este caso las autoridades sanitarias.

- Debido a la experiencia lograda en la implementación de planes postconsumo, se espera que el nuevo instrumento logre impulsar rápidamente el proceso de recuperación y aprovechamiento de los envases de plaguicidas a partir de las modificaciones propuestas. Una revisión periódica (anual) podría facilitar la medición del éxito de las medidas tomadas.

- Se recomienda igualmente un continuo intercambio con el sector regulado, especialmente con los gestores, para tomar medidas tempranas, acordes con las dificultades que aparezcan.

- Un ajuste de la Norma podría planearse para 5 años después de su implementación, excepto que por las evaluaciones previas se verifique la necesidad de cambios urgentes. Existen cierto tipo de respuestas que no son del todo esperadas, como por ejemplo la que dependen de la disponibilidad tecnológica. Este es el caso del aprovechamiento de los envases plásticos, el cual debe motivar una atención particular, especialmente en su fase inicial.

11.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Almeida, M.D., 2014. Política fiscal en favor del Medio Ambiente en Ecuador. Estimaciones preliminares. Serie Estudios de cambio climático en América Latina. CEPAL, Cooperación Alemana.

Aluna Consultores Ltda. (2011a). Caracterización de los eslabones de la cadena del reciclaje Estudio nacional del reciclaje y los recicladores. Bogotá D.C.

Aluna Consultores Ltda. (2011b). Dimensión institucional: Caracterización del servicio de aseo en los municipios objeto de estudio. Estudio nacional del reciclaje y los recicladores. Bogotá D.C.

Araoz, S (2010) Inclusión social: un propósito nacional para Colombia. Documentos de investigación. Economía No.7. Universidad Central. Bogotá

Argos. (2016). Coprocesamiento Argos. Retrieved October 23, 2016, from http://www.argos.co/colombia/innovacion/proyectos

Artaraz, M. (2012). Políticas públicas para una gestión sostenible de los residuos municipales. Un análisis aplicado al municipio de Vitoria-Gasteiz.

Asociación de Recicladores de Bogotá. (2012). Propuesta de modelo para el manejo integral de residuos sólidos articulando el componente de reciclaje con inclusión de los recicladores de oficio en el marco del servicio público de aseo de la ciudad de Bogotá hacia la cultura de basura cero. Retrieved from http://asociacionrecicladoresbogota.org/wp-content/uploads/2012/05/PROPUESTA_VERSION_FINAL-TOTAL.pdf

Asociación en Participación MAG CONSULTORIA - DNV.GL. (2016). Informe final consolidado Estudio de técnicas alternativas de tratamiento, disposición final y/o aprovechamiento de residuos sólidos, propuesta de ajuste al decreto 1077 de 2015: Banco Interamericano de Desarrollo.

BASIC FARM S.A. (2013). Estudio de impacto ambiental proyecto “Importación del producto magistral PF1® para uso pecuario e industrial” Licencia ambiental ANLA LAV0026.

Berbesi, D., Segura, A & Montoya, L (2014) Factores asociados a la vulnerabilidad al VIH en habitantes de calle, Medellín, Colombia 2011. Revista CES MEDICINA (28)2:193- 202

BERSTEIN, J. D. 1993. Alternative Approaches to Pollution Control and Waste Management: Regulatory and Economics Instruments. Urban Management Programme discussion paper n° 3. The World Bank, Washington D. C.

BID &IRR (2013) Desarrollo de planes de inclusión para recicladores informales. Una guía operativa. https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/697/guia_recicladores_final_espanolLOWweb.pdf?sequence=1

Bloom, D.E., Cafiero, E.T., Jané-Llopis, E., Abrahams-Gessel, S., Bloom, L.R., Fathima, S., Feigl, A.B., Gaziano, T., Mowafi, M., Pandya, A., Prettner, K., Rosenberg, L., Seligman, B., Stein, A.Z., & Weinstein, C (2012) The Global Economic Burden of Noncommunicable Diseases. PGDA Working Paper No. 87. Itaco en: Caro,D (2014) Impacto Económico de las Enfermedades Crónicas. Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile. Santiago

Buñuel, M., Herrera, P. (2003). Modelo de código tributario ambiental para América Latina. Universidad Complutense de Madrid DOC. N.º 18/03

Calambas, V., Alirio, F., Marmolejo Rebellón, L. F., & Torres Lozada, P. (2012). Alternativas para fortalecer la valorización de materiales reciclables en plantas de manejo de residuos sólidos en pequeños municipios. Ciencia e ingeniería neogranadina, 22(1), 59-73.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2006). Guía para el manejo de llantas usadas. Bogotá, D.C. Colombia. http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Cámara Nacional de Comercio y Servicios de Uruguay. (2016). Tasa por disposición final de envases y envoltorios de plástico Recuperado el 2016-12-20, de http://www.camaradecomercio.com.uy/docs/Bolsas%20de%20plastico%20.pdf

Cámara Nacional del Cemento. (s. f.). Las llantas de desecho y su co- procesamiento como combustible alterno en hornos cementeros. Una alternativa ambiental segura y confiable. México. Recuperado a partir de http://www.usmexicoborder2012.org/files/Regional_Workgroups/CT-CEMEX.pdf

Castro, R (2014) Costos del dengue en Colombia 2010-2012. Impcto en salud pública. Washington, D.C

Chien, Y. Ch., Ton, S., Lee, M.H., Chia, T., Shu, H.Y. & Wu, Y, S (2003) Assessment of occupational health hazards in scrap-tire shredding facilities. The Science of Total Environment (309):35-46

Cofre, G., Riquelme, I., Engler, A., & Jara-Rojas, R. (2012). Adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA): costo de cumplimiento y beneficios percibidos entre productores de fruta fresca. Idesia (Arica), Volumen 30, N° 3. Páginas 37-45.

Colecta S.A.A. (2016). Plan de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas de ClabeRep LTDA. Enero - Diciembre 2016. Bogotá.

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (2015) Resolución CRA 720, por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones (9 de julio de 2015).

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2005). Metodología de costos y tarifas para el servicio público de aseo, documento de trabajo. Retrieved from

http://tramitesccu.cra.gov.co/normatividad/admon1202/files/DOCUMETO_DE_TRABAJO_TARIFARIO_15_DE_DIC.doc

Comisión Económica para América latina y el Caribe (2014) El analfabetismo funcional en América Latina y el Caribe Panorama y principales desafíos de política. Serie Políticas Sociales No.198. Santiago de Chile

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015. Guía Metodológica de instrumentos económicos para la gestión ambiental. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Comisión Nacional del Medio Ambiente. 1995. Uso de instrumentos económicos en la política ambiental. Análisis de casos para una gestión eficiente de la contaminación en Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago de Chile.

Contraloría General de la República (2013). Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2012-2013

Departamento Nacional de Planeación (2008) Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental. CONPES 3550. Bogotá

Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts (DEWHA). (2009). The full cost of landfill disposal in Australia. Melbourne and Canberra. https://www.environment.gov.au/protection/national-waste-policy/publications/full-cost-landfill-disposal-australia

Dirección Nacional de Planeación, 2015. Plan Nacional de Desarrollo - PND 2014-2018 “Todos por un nuevo País” Departamento Nacional de Planeación de la República de Colombia.

Dirección Nacional de Planeación. 2016. Política Nacional para la Gestión Integral de residuos Sólidos, documento CONPES 3874.

Dow AgroSciences. Manejo Integrado de Plagas Disponible en: http://msdssearch.dow.com/PublishedLiteratureDAS/dh_093f/0901b8038093fc17.pdf?filepath=co/pdfs/noreg/013-12189.pdf&fromPage=GetDoc

Ecoar. (2016). Insonorización acústica. Retrieved October 26, 2016, from http://www.insonorizacionacustica.com/

Escalona, E Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili , Timor Leste. Rev Cubana de Higiene y Epidemiología. 2014;52(2)

Fernández, B Hernández, K. (2008). Diagnóstico de la industria del cemento en Colombia y evaluación de alternativos tecnológicas para el cumplimiento de la norma de emisión de fuente fijas, 154. http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Fletcher, D., Hogg, D., Elliott, T., Bendali, L., 2012. Evaluación de costos de introducción de un Sistema de depósito, devolución y retorno en España. Informe final. Eunomia Research & Consulting.

Gago, A., Lavandeira, X., y Picos, F. (2004). La Imposición Ambiental Autonómica. Retrieved from http://webs.uvigo.es/xavier/research.html-

Gil, M., Gamboa, O. y Orjuela, M (2015) Antecedentes ocupacionales documentados en la historia clínica de pacientes con diagnóstico de cáncer pulmonar. Rev Colomb Cancerol 19(3):156-165

Glynn, H. J., & Heinke, G. W. (1999). Ingeniería ambiental. Environmental Science and Engineering.

Gómez, J., Agudelo, A y Ronda, E (2008) Condiciones Sociales y de Salud de los Recicladores de Medellín. Rev. Salud pública. 10 (5):706-715

Goolsbee, A. (1997), "Investment Tax Incentives, Prices, and the Supply of Capital Goods," NBER Working Papers 6192, National Bureau of Economic Research, Inc.

Government of United Kingdom. (2016). Excise note LFT1: a general guide to Landfill tax Recuperado el 2016-12-20, de https://www.gov.uk/government/publications/excise-notice-lft1-a-general-guide-to-landfill-tax/excise-notice-lft1-a-general-guide-to-landfill-tax#lower-rate-qualifying-material

Gullett, BK., Tabor, D., Touati, A., Kasai, Jand Fitz, N (2012) Emission from open burning of used agricultural pesticide containers JHazard Mater 236-41

Heredero, J.A., 2015. Incidencia del impuesto redimible a las bolsas plásticas no retornables en el sector socioeconómico ecuatoriano, en el periodo fiscal 2012-2014. Tesis de grado, Carrera de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Guayaquil.

Holahan, C. (1991). Psicología ambiental: un enfoque general. México: LIMUSA.

IARC monogramas-100F

Instituto Colombiano Agropecuario (2009) Guía para Agroempresarios Mis Buenas Prácticas Agrícolas. Bogotá

Instituto Nacional de Salud (2013) Caracterización epidemiológica de las intoxicaciones por plaguicidas en Colombia 2011-2012, Informe Quincenal Epidemiológico Nacional. Bogotá

Instituto Nacional de Salud (2015) Informe Quincenal Epidemiológico Nacional. Bogotá

Leigh, J., Macaskill,P.,Kuosma,E and Mandryk,J (1999) Global Burden of Disease and Injury Due to Occupational Factors. Epidemiology (10) 5: 626-31 http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/methods/en/leigh.pdf

Lopes, W., Porto, M (2012) Uso de agrotóxicos e impactos económicos sobre a saúde. Rev. Saúde Pública (46) 2: 209-17

López, K (2016) Hacia la inclusión de los pequeños agricultores, población vulnerable, en programas de vigilancia toxicológica mediante la implementación de marcadores biológicos de fácil acceso en zonas rurales de Colombia. Revista Internacional de Ciencias Sociales (5)1:95-102

Marful, J.A., Palacios, E., 2015. Implantación de un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno en el mercado retail español. Trabajo de Maestría. Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid.

Marmolejo, L. F., Torres, P., Oviedo, E. R., Bedoya, D. F., Amezquita, C., Klinger, R., . . . Diaz, L. F. (2009). Flujo de residuos. Elemento base para la sostenibilidad del aprovechamiento de residuos sólidos municipales. Ingeniería y Competitividad, 11(2), 79-93.

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. (2009). Programa de Educación Ambiental y Participación Ciudadana. Oficina de educación y participación - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Recuperado a partir de http://www.minambiente.gov.co/images/OrdenamientoAmbientalTerritorialyCoordinaciondelSIN/pdf/Agenda_Ambiental_Propia_del_Pueblo_Pastos_del_Nudo_de_los_Pastos/comunidad_cienaga_grande.pdf

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia. Resolución 693 abril de 2007 (2007).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) 2012. Diagnóstico de salud ambiental. Bogotá

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Estrategia para residuos de envases y empaques. Proyecto piloto de análisis de impacto normativo. Bogotá D.C.

Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2007). Gestión integral de residuos o desechos peligrosos. Bases conceptuales. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Ministerio de Salud y Protección Social & Instituto Nacional de Cancerología (2012) Plan Nacional para el control del Cáncer en Colombia 2012-2020. Bogotá

Ministerio de Salud y Protección Social (2014) Plan Nacional de Salud Ocupacional (PNSO) 2013-2021. Bogotá, D.C

Ministerio de Salud y Protección Social (2016) Política Integral de Atención en Salud. Bogotá

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Ministerio de Salud y Protección Social. Recuperado el 2016, de Ministerio de Salud y Protección Social:https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/preguntas-frecuentes-sobre-la-implementacion-Resolucion-518-de-2015.pdf

Ministerio de Trabajo & Instituto Nacional de Cancerología (2016) Sistema de Vigilancia Epidemiológica del Cáncer Ocupacional (SIVECAO)

Ministerio de Trabajo (2014) Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (PNSST) 2013-2021 Hacia una cultura preventiva. Bogotá, D.C

Ministerio de Trabajo. (2014). Ministerio de Trabajo. Recuperado el 2016, de Ministerio de Trabajo: http://www.mintrabajo.gov.co/medios-febrero-2014/3090-cartilla-de-riesgos-laborales-para-trabajadores.html

Minsalud & U. Javeriana (2008). Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados GATISO BTX-EB. Bogotá

Muñoz Ruiz, C. (2007). Comparación económica de dos sistemas de producción en plátano en la Zona Norte de Costa Rica. Tecnología en Marcha, Vol. 20-3.

Naciones Unidas. (2011). Directrices técnicas sobre el coprocesamiento ambientalmente racional de los desechos peligrosos en hornos de cemento. En Conferencia de las partes en el Convenio de Basilea sobre el control de los movimiento transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Cartagena: PNUMA. Recuperado a partir de http://www.basel.int/Portals/4/Basel Convention/docs/pub/techguid/cement/06a3r1s.pdf

National Institute for Occupational Safety and Health (1998) Crumb rubber modified asphalt paving: Occupational exposure and accute health effects. NIOSH Health Hazard Evaluation Report HETA #2001-0536-2864. Cincinnati, Ohio

Nedellec, V&Rabl,A (2016a) Costs of Health Damage from Atmospheric Emissions of Toxic Metals: Part 1-Methods and Results. Risk Anal. 36(11):2081-2095

Nedellec,V&Rabl,A (2016b) Costs of Health Damage from Atmospheric Emissions of Toxic Metals Part 2: Analysis for Mercury and Lead. Risk Anal. 36(11):2096-2104

OECD&CEPAL (2014) Evaluaciones del desempeño ambiental Colombia. http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36663/lcl3768_es.pdf;jsessionid=1DC04C3BFD6688690B2C217DCD226DA9?sequence=1

Oleas, R., Barragán, L. (2003) Los fondos ambientales como práctica de conservación y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. Recuperado de http://toolkit.conservationfinance.org/sites/default/files-/documents/start/redlac-fondos-ambientales-como-practica-de-conservacion-y-desarrollo-sustentable-2003_0.pdf

OMS&TDR (2009) DENGUE Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. La Paz, Bolivia

ONLYPHARM SAS. (2012a). Estudio de impacto ambiental proyecto “Importación del ingrediente activo amitraz para uso veterinario”; Licencia ambiental ANLA LAM5658.

ONLYPHARM SAS. (2012b). Estudio de impacto ambiental proyecto “Importación del ingrediente activo cipermetrina para uso veterinario”. Licencia ambiental ANLA LAM5666.

OPS&OMS (1996) Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud. Series Análisis Sectoriales N° 8. http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia6.html

Orenstein, M. R., Dall, T., Curley, P., Chen, J., Tamburrini, A. L., & Petersen, J. (2010). The economic burden of occupational cancers in Alberta. Calgary, AB: Alberta Health Services

Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2002). La salud en las Américas. Publicación Científica y Técnica No.587. Vol I. Washington, D.C

Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2002b). Current topics: Work-related accidents and diseases take a heavy toll worldwide. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 12(2): 137-39

Padilla, J.C., Rojas, D y Sáenz, R (2012) Dengue en Colombia. Epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia. Los Autores. Bogotá

Panayotou, T., 1994. Ecología, medio ambiente y desarrollo. Debate: crecimiento vs. Conservación, México.

Pearce and Turner, 1995. Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente. Colegio de Economistas de Madrid.

Pimentel D, Acquay H, Biltonen M, Rice P, Silva M, Nelson J, et al. (1995) Impacto económico-ambiental del uso de pesticidas. Agroecol Desarrollo (Chile) 8/9:60–66

Posada, E. (2009). Eficiencias y costos de control de contaminación del aire. Indisa S.A. Ingeniería de proyectos. Recuperado a partir de http://es.slideshare.net/eposadar/costos-del-control-de-la-contaminacin-del-aire

Prada,S., Takeuchi,Y y Ariza,Y (2014) Costo monetario del tratamiento de la enfermedad de Alzheimer en Colombia Acta Neurol Colomb. 30(4):247-255

Reisman, J. I., & Lemieux, P. M. (1997). Emisiones al Aire de la Combustión de Llantas Usadas, 124. Retrieved from https://www3.epa.gov/ttn/catc/dir1/tire_esp.pdf

Rodríguez, M. E. (2005). El doble dividendo de la imposición ambiental. P. T. N. º 23/05

Salas, D., Zapata, M., & Guerrero, J. (2007). Modelo de costos para el tratamiento de las aguas residuales en la región, 8(37), 7.

SENA, & ANDI. (2007). Manejo responsable de productos para la protección de cultivos (Sexta edic).

Spiegel, J., & Maystre, L. Y. (s. f.). Control y prevención de la contaminación ambiental. En Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. Recuperado a partir de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/55.pdf

Superintendencia de Industria y Comercio. Grupo Estudios Económicos. Estudios Económicos Sectoriales. Estudio sobre Plaguicidas en Colombia. 2013

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2015a). Informe sectorial del servicio público de aseo - grandes prestadores. Bogotá.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2015b). Informe sectorial del servicio público de aseo - pequeños prestadores. Bogotá.

Superservicios (2015) Disposición Final de Residuos Sólidos. Informe Final. Colombia. http://www.superservicios.gov.co/content/download/10760/88380

Torres Carrasco, M. (1998). La educación ambiental: una estrategia flexible, un proceso y unos propósitos en permanente construcción. La experiencia de Colombia. Revista Iberoamericana de Educación., 16.

Tyre and Rubber Industries Safety Action Group (TRISAG). Health and Safety Executive (2014) Tread Safely. A guide to safe and healthy working conditions in the retread industry. UK http://www.tyreindustryfederation.co.uk/wp-content/uploads/2015/01/TRISAG-Tread-Safely-Guide-Jan15.compressed.pdf

Universidad del Valle (2006) Evaluación del impacto del relleno sanitario Doña Juana en la salud de grupos poblacionales en su área de influencia. Informe final. Bogotá. http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/uploads/evaluacionImpactoRSDJ.pdf

Varona, M., Díaz, S., Briceño, L., Sánchez, C., Torres, C., Palma, R., Groot, H e Idrovo, A. (2016) Determinantes sociales de la intoxicación por plaguicidas entre cultivadores de arroz en Colombia. Rev. Salud pública (18) 4: 617-629

VETIPLUS S.A. (2013a). Estudio de impacto ambiental proyecto “Importación del producto BIOSENTRY® 904 de uso pecuario” Licencia ambiental ANLA LAV0037.

VETIPLUS S.A. (2013b). Estudio de impacto ambiental proyecto “Importación del producto DSC 1000 de uso pecuario” Licencia ambiental ANLA LAV0035

12. ANEXOS

12.1. ANEXO 1

12.1.1. Reuniones y visitas a los actores públicos y privados en Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla

Tabla 1. Síntesis de las reuniones con relación a las problemáticas de la gestión y alternativas propuestas por cada actor.

Actor	Problemáticas	Alternativas
Campo Limpio (Bogotá)	• Difícil acceso a las veredas. • Compra de envases para re envase de plaguicidas piratas. • Disposición y uso inadecuado del envase. • Falta de motivación de generadores para devolución. • Pocos gestores para aprovechamiento de envases. • Bajo porcentaje de triple lavado. • Reciclaje informal de los envases. • Baja cobertura de planes posconsumo por parte de todas las empresas de agroquímicos. • Deficiencias en los registros de generación de RESPEL por parte de las corporaciones. • Para Campo limpio, el principal problema es que el generador (agricultor) y los distribuidores no se sienten responsable de la devolución y que las autoridades ambientales no les exigen nada. • La norma no exige cumplimiento. • No hay seguimiento, comando y control (sancionatorio). • No se exige igual para todos los actores.	• Articulación interinstitucional entre operador alcaldías y generadores. • Incentivar el aprovechamiento realizado por los gestores. • Mayor inversión en cultura y educación ambiental para conciencia sobre la necesidad de cerrar ciclo.
Secretaría Distrital	***Llantas***	• Campañas de manejo y

Actor	Problemáticas	Alternativas
de Ambiente (Bogotá)	• Vacíos en la norma. Mayor impacto en la calidad del aire. • Se desconocen los lugares de almacenamiento temporales de llantas. • Exportación a Venezuela. • Principal peligro por incendio. • Falta incentivos y tasas para generador. • Aprovechamiento de llantas muy artesanal. • Uso como combustible en hornos paneleros. • No hay un suficiente mercado para gestionar todas las llantas (si existen las platas de aprovechamiento, pero no hay compradores). • Alto riesgo de incendio por inadecuado almacenamiento de llantas. • Deficiencia en la información de las cantidades de llantas generadas (el único dato de llantas es la importación). • No hay procedimiento para el decomiso, transporte y uso de llantas fuera de Bogotá. • Las políticas de P+L no van enfocados a la gestión de residuos, solo a industrias manufactureras. • Desconocimiento generalizado de los posibles usos de las llantas usadas. • Falta de normatividad técnica sobre los diferentes usos de llantas • Uso inadecuado de las llantas: estas se “remarcan” para ser vendidas como llantas aptas para el rodamiento.	gestión de llantas. • Mejorar sistemas de información (empezó este año) con cámara de comercio. Mejorar comparendo ambiental. • Generar salvoconducto para movilización de llanta. La SDA considera que el permiso de movilización de las llantas es lo más crítico y el instrumento al que le darían prioridad. • Educación Una solución parcial para solucionar el problema en Bogotá, son las jornadas de recolección que hace la SDA, en cada jornada contrata 20 personas, y el programa posconsumo pone el transporte, sin embargo, este no es el ideal de la gestión de las llantas, y puede generar una expectativa de solución que no es real.
CAR	• Dificultades para el seguimiento y	• Memorando de

Actor	Problemáticas	Alternativas
Bogotá	control. • En llantas se está empezando el seguimiento como residuo especial. • Soacha es el principal punto de almacenamiento de llantas y en Mosquera con procesamiento	entendimiento. • Se debe mejorar el seguimiento a registrados en envases de plaguicidas. • Incluir a RESPEL en PGIRS. • Fortalecer trabajo en equipo. • Incrementar la meta en envases de plaguicidas al 100%. • Trabajar en la responsabilidad extendida. • Más recursos para producción más limpia-cultura ambiental. • Implementar SIG para llantas.
Rueda Verde-Andi (Bogotá)	• Llanta como residuo especial. • Colombia 5.300.000 llantas. • No ha sido negocio exitoso para gestores (de 25 solo quedaron 2) por falta de demanda de materia prima.	• Aplicar la política de consumo sostenible. • Sistema de logística inversa. • Vinculación de flotas. • Coordinación de iniciativas para recolección de llantas con autoridades territoriales y empresas de aseo. • Sensibilización para recolectar ciertos días. • Aumentar trituración mecánica. • Sensibilizar al consumidor en reencauche.
CORANTIOQUIA (Medellín)	• Centros de acopio de envases de plaguicidas no son bien manejados.	• Fortalecer consejo regional de plaguicidas

Actor	Problemáticas	Alternativas
	• Falta incrementar el aprovechamiento de envases y empaques hay buena demanda de materia prima. • El gestor mundo limpio para llantas se incendió y desde ahí no hay otro gestor regional bueno. • Dejó de funcionar la mesa regional de residuos. • Es más grave la problemática ambiental de las llantas que de los plaguicidas. • A pesar que la subdirección de cultura ambiental tiene un programa (Hogares ecológicos) que hace sensibilización y capacitación en su jurisdicción no hay continuidad; la financiación de este programa se hace por proyectos, impuesto predial, tasa retributiva, etc. Este programa se articula con mercados verdes. • Solo se hace una medida preventiva si hay una queja al responsable de la actividad. Si no hay responsable lo debe asumir el municipio. • No se cuenta con información de la generación de llantas. • La principal problemática es la acumulación de agua en las llantas, la quema, los incendios en los rellenos sanitarios (ya no se reciben). • En llantas se están aprovechando para muros de contención; en asfalto y en cementeras (ARGOS). • Por el calibre de las llantas de bicicleta no se hace aprovechamiento, van al relleno; pero por el tamaño no es tan problemático.	que funciona desde 1991 en Antioquia. • Subdirección cultura ambiental promociona producción orgánica para prevenir uso de plaguicidas. • Trabajar más desde la responsabilidad del distribuidor y la entidad territorial. • Incorporar depósito reembolso. • Para llantas se debería crear una mesa para prevención y coordinación incluyendo a ministerio de comercio. • Se deben instalar plantas piloto para aprovechamiento en regiones para evitar costos de transporte y de acopio incentivados con tecnología apropiada. • En envases y empaques las empresas de bebidas deben pagar impuesto. • Norma pos consumo para envases de bebidas. • Mejorar programas educativos para separación en la fuente. Rutas selectivas. • Se debe desincentivar el consumo de gaseosas y bebidas nocivas para la salud. • Se debe incluir los envases en los programas pos-consumo.

Actor	Problemáticas	Alternativas
	• En la jurisdicción de Corantioquia no se ha identificado como una problemática el uso de llantas como combustible en industrias agrícolas.	• Se debe reducir el uso de empaque para los productos, por normatividad. • Se debe fortalecer la educación y sensibilización en la reducción de residuos. • El problema de la generación, no es la separación en la fuente, sino que no hay recolección selectiva. • En llantas y en E&E se debe dar un incentivo a las empresas que hacen aprovechamiento. • Corantioquia ha trabajado en el triángulo turístico (Sopetrán - San Gerónimo - Santa fe de Antioquia) se ha trabajado en el cambio de hábitos de consumo, se ha promovido el uso de termos o botellas reutilizables. • Se está desarrollando una iniciativa para cambiar envases de plástico por viajes en el metro. • En las tres corrientes se requiere de-centralizar las empresas de tratamiento y aprovechamiento, para disminuir los costos de transporte.
Área Metropolitana Medellín	• De acuerdo con la mesa de reciclaje de Antioquia principal problema separación en la fuente.	• Apoyo a emprendedores con residuos de llantas: neumáticos y grano para

Actor	Problemáticas	Alternativas
	• Competencias de las autoridades es confusa. • No se cuenta con recolección diferenciada de materiales reciclables y residuos ordinarios. • En llantas no se ve la necesidad de un instrumento económico ya que se espera que la gestión de estos residuos se dé por los planes pos-consumo. • En plaguicidas no se puede hacer seguimiento a cantidades porque en RESPEL solo se ingresa información de los generadores de 10 kg/mes en adelante y no se puede discriminar los plaguicidas. • No se ve la necesidad de un instrumento económico ya que se espera que la gestión de estos residuos se dé por los planes pos-consumo. • En envases de plaguicidas Se requiere mejorar la normatividad para incluir los envases de plaguicidas; también ampliar el seguimiento y control a los que no tienen permisos o tramites ambientales, pero para esto hay que ampliarlos recursos humanos. Con los recursos que hay no se podría aumentar el % de cobertura. • En E&E No hay cifras de aprovechamiento por que los bodegueros no entregan esta información. • Se hace seguimiento cuando hay quejas o denuncias de recuperación de materiales peligrosos. • Se apoya a los emprendedores que trabaja con este tipo de materiales. El apoyo está relacionado con un apoyo económico.	tapetes y pavimentos. • Campañas pos consumo con Corantioquia y PRAES. • Planes consumo sostenible con sello verde. • Mejorar articulación de competencias institucionales. • Concientizar a las directivas de las instituciones. • Fortalecer la norma y la inversión para el seguimiento. Invertir en usuario y en intermediario. • Se requiere aclarar las competencias de las autoridades ambientales y trabajar en la concientización de las directivas de las entidades. También se requiere fortalecer la parte jurídica, aplicando la normatividad vigente. • En llantas se debe incentivar la correcta gestión del residuo en los talleres, montallantas y servitecas. • Se está trabajando para que en Medellín las asociaciones de recicladores se articulen con las empresas de aseo para el transporte del material.

Actor	Problemáticas	Alternativas
Secretaría de Salud de Medellín	• Problemas con acumuladores por roedores. • Altos riesgos de recicladores: biológico- ergonómico- inhalación- sicosocial- 95% sin protección. • Los que recuperan hierro y cobre afectación sistema nervioso. • Acopios de envases de plaguicidas mal manejados atraen vectores. • Con llantas hay muchos problemas por quemas informales para sacar el alma metálica. • La secretaria de salud se limita a revisar las condiciones de operación de los comercializadores, por eso no se tienen datos de cantidades de este tipo de residuos. • Se debe fortalecer el seguimiento y control a las empresas informales que hacen aplicaciones, por ejemplo, para el control de plagas. • Las llantas se relacionan con la propagación de vectores y el incremento de enfermedades; Incremento de los roedores. • Frente a los envases y empaques de bebidas a secretaria tiene un programa de educación sanitaria y uno de riesgo laboral, específicamente para los recicladores. Se está haciendo un estudio de riesgo de los recicladores informales. Se relacionan con inundaciones y emergencias ambientales. • Se han identificados como riesgos de los recicladores (3600 personas, algunos viven en el barrio Morabia) el riesgo biológico, riesgo ergonómico, y la aspiración	• Fortalecer mesa ambiental de residuos con secretaría de ambiente. • Para los envases de plaguicidas se mejorar las condiciones de los sitios de almacenamiento temporal de los decomisos de productos ilegales y en el transporte los medios de transporte alternativos (por ejemplo, las motos) quedan por fuera del decreto del transporte de sustancias peligrosas. Por esto se debe perfeccionar la norma para mejorar la gestión. • Trabajar más con recicladores evitando riesgos laborales mediante formalización. • Mejorar cultura manejo y control. • Mejorar la capacidad de respuesta institucional. • Capacitación en cultura del cuidado. • Incorporar estos temas en el PEI en competencias de las escuelas. • Incentivar con pago a los líderes comunitarios para impulsar proyectos locales en este sentido. • Formalización del sector. Evitar uso de plaguicidas mediante el manejo integrado Incorporar más

Actor	Problemáticas	Alternativas
	de humos; el riesgo sicosocial, pérdida de autoestima, consumo de sustancias psicoactivas. • La mayoría (95%) no tiene seguridad social, el ingreso promedio son 20.000 $/día. • Algunos funden el cobre o hiero de manera artesanal; también hay riesgo de contaminación por metales pesados. • En llantas se relacionan con inundaciones y emergencias ambientales. • No se han tenido eventos de incendios de llantas en Medellín. • Una problemática es la quema de llantas para aprovechar el metal. • No hay instrumentos para controlar a la informalidad ya que no se pueden sancionar y hacer seguimiento y control.	a la academia. Competencias y capacidad instalada para decomisos acopio y gestores autorizados. • Mejorar sistemas de información • Se deben mejorar y articular los sistemas de información para mejorar el seguimiento y control. • Se debe educar al agricultor para cambiar la idea de que ha mayor cantidad de productos mejor control de plagas y mayor efectividad. • Se debe controlar empresas que venden productos que no tienen registro, etiquetas, no se sabe el principio activo, y se vende para uso doméstico.
Secretaría de Ambiente de Medellín	• Problemática de ilegales que es trasversal a las organizaciones de recolectores. • Comparendo ambiental no está funcionando. • Alto contrabando de llantas. • Se hace selección en la fuente, pero como no hay separación selectiva el material se revuelve.	• Fortalecer las asociaciones de recicladores mediante su inclusión. • EPM cobro por aprovechamiento para devolverlo a los recicladores. • Generación de un modelo diferencial de recolección y aprovechamiento. • Incrementar el uso de llantas para asfaltos. Con Argos y otras empresas se está trabajando en el aprovechamiento

Actor	Problemáticas	Alternativas
		energético en cementeras; con Mundolimpio se hacía aprovechamiento para canchas sintéticas y en algunas vías con pavimento flexible. Por ejemplo, la Av. Regional y la Plaza de toros. • Empresas varias hace aprovechamiento colocan las llantas para proteger la geomembrana. • Con Fenalco y Camacol se ha trabajado para que ellos hagan la disposición de las llantas.
ECONCIENCIA (Medellín)		• Cadena de valor ciclo completo. • Donan vivienda plástica reciclada a los recicladores
EKORED- ENKA (Medellín)	• Los actores privados deben abordar solos el problema de los residuos de envases y empaques de bebidas. • Se requiere aplicar los PGIR para que se aplique en todos los municipios del país. • Se generan 150.000 toneladas de PET al año en el país. • Se debe aplicar la responsabilidad extendida del productor y que las empresas generadoras (Postobón, Coca-Cola, etc.) paguen la operación de recolección, recuperación y aprovechamiento del PED. • Los públicos no apoyan ni por PGIRS ni financiación.	• Apuntan a objetivo de la OCDE. Mesa de reciclaje a Antioquia para decidir y recomendar. A través de foros se ha incentivado a otros municipios para que creen sus mesas de reciclaje. aplicar responsabilidad extendida. • Para mejorar la eficiencia se debe apoyar al reciclador con auxilios por recolección. • Con las compactadoras de busca industrializar la recolección, aumentar la

Actor	Problemáticas	Alternativas
	• No hay un instrumento de subsidio que se pague por parte del productor como Coca-Cola o Bavaria. • Solo se hace seguimiento a los legales. • Campañas recicle con recicladores no cuenta con apoyo del ministerio ni entidades. • CARs no cumplen. • Hay envases que por su composición no pueden ser aprovechados, por ejemplo, los que contienen nylon. • Los productores lo saben, sin embargo no hay mecanismos que los obligue o incentive a sacar este tipo de envases del mercado.	recolección, hacerlo más eficiente y más rentable. • Se requiere apoyar al reciclador, dignificar la labor, generar instrumentos para el aprovechamiento del material, por ejemplo, un auxilio por kilo de material recogido. • Se requiere desarrollar el diseño de carretas livianas para el reciclador • Con la compactación se logra incrementar hasta 3 veces o más la cantidad de material que se transporta. Se prefiera la compactación al molido porque se puede verificar la calidad del material y comprobar que no esté contaminado; también se puede verificar que no hay mezcla de materiales. • Se requiere implementar las rutas de recolección y transporte selectivo. • El producto se usa para fibras o rellenos, o para fabricación de envases. • Se suministran de 2500 a 3000 toneladas de PET al mes a ENKA. • Se recicla del 28% a 30%, 45.000 toneladas al año, de las cuales 30.000 son aprovechadas por ENKA. • Cada día se recuperan 3

Actor	Problemáticas	Alternativas
		millones de botellas en el país; (entre 80 a 100 toneladas al día); 70 empleos directos y 2000 indirectos; 300 camiones; 4.000 bodegas y 50.000 recicladores a nivel nacional. • En Medellín hay 3662 recicladores, de esos la mitad están formalizados. • Con las botellas de aceite se hace cerdas para escobas; con PET verde y ámbar se hacen productos para automóviles; y con la tapa y la etiqueta se hace madera plástica.
Sistema Verde (Medellín)	• Hay vacíos en la articulación de las instituciones, las normas y el seguimiento y control. • En E&E Solo se recicla el 13% de los residuos. El PET solo tiene valor para reciclaje cuando está limpio; pero todo se puede aprovechar energéticamente. • Se requiere reducir la cantidad de PED; incentivar las empresas de recuperación; favorecer el uso del vidrio; disminuir el consumo de empaques aluminados o desarrollar tecnología para su aprovechamiento. • Se deben explorar fuentes de financiación para las empresas de aprovechamiento, por ejemplo, a través del impuesto al carbón, también en la tarifa de aseo de los residuos ordinarios. Si el aprovechamiento es energético se	• Comprador debe asumir el costo del plan pos consumo. • La solución es el impuesto al carbón para desincentivar el consumo de carbón y combustibles fósiles. • Por COP 21, vinculante en 2017 empresas tienen que generar línea base de huella de carbono para impuesto de carbón-OCDE. • Las cámaras de comercio deben empezar a generar estas líneas de base. • Mejor solución a los residuos es el aprovechamiento energético. • Se requiere norma de

Actor	Problemáticas	Alternativas
	podría compensar estas sobretasas con un el costo de la energía, que sería más barata.	responsabilidad extendida para la industria en los empaques de todos los productos. • Hacer co procesamiento - aprovechamiento energético es dejar de consumir carbono. • La solución al problema de los residuos es el aprovechamiento energético; En el horno de Rio Claro se tiene un 12% de sustitución (400 toneladas de carbón al día). El límite de la sustitución no lo debería dar la norma sino el proceso y el seguimiento a las emisiones del horno. • El aprovechamiento energético se hace actualmente en la industria cementera porque ya tiene las condiciones de operación. Pero debería hacerse a nivel local, por municipio, en otro tipo de industria. • Han procesado 500.000 toneladas, si el promedio de peso de una llanta es de 16 kg la generación anual es de 80.000 t, por lo que Sistema Verde ha procesado las llantas generadas en 4 años. • Los comercializadores de vehículos deben

Actor	Problemáticas	Alternativas
		garantizar la correcta disposición de las llantas. • Las cámaras de comercio deben canalizar la información de las empresas por el código CIIU. • Con la tarifa de aseo se incorporó un % para transferir al reciclador un pago por el servicio de separación. • Se debe incrementar la inversión en educación para el manejo de los residuos; implementar rutas selectivas; se debe iniciar por los conjuntos cerrados y urbanizaciones.
CRA - Barranquilla	• No hay articulación entre secretaria de salud y ambiente para manejo de vectores. • Este problema no debería ser de las secretarías sino de los comerciales. • Sancionatorios no funcionan porque implican un gran desgaste administrativo.	• Plan regional de residuos peligrosos con Aquaviva. • Llantatón con Biollantas y gestores para incentivar recolección y aprovechamiento. • Producción más limpia y producción y consumo sostenible (2010). • Seguimiento a la disposición final. • Las llantas son utilizadas para cubrir taludes. • El responsable de la gestión de residuos debe ser del fabricante de la multinacional. • Tema logístico empresarial. • Las autoridades solo

Actor	Problemáticas	Alternativas
		deben encargarse de sancionar. • La casa matriz debe asumir la responsabilidad.
Secretaría de Ambiente de Barranquilla (DAMAB)	• Trabajan principalmente con escombros. • Acompañan a las autoridades ambientales pero no cuentan con recursos	
Secretaría de Salud de Barranquilla	• Ministerio no incluye a recicladores y vendedores. • No hay políticas claras frente al reciclador.	• Mantener la vigilancia y control a toda empresa constituida. • Participan en recolección de llantas con Triple A y secretaría de ambiente. • Fortalecer proyecto de vivienda saludable y acompañamiento a CIDEA- PROCEDA-PRAU Y PRAES para educación ambiental en la ciudadanía. • Acompañamiento a PGIRS. Sistema de información Sivigila. • Se tiene programa de salud ocupacional. • Fortalecer COTSA Consejo regional de salud.
BIOLLANTAS (Barranquilla)	• Norma de ANLA es muy blanda y no hay seguimiento. • Aprovechamiento de llantas no es rentable. • Disputa por los certificados de las llantas. • Problemas con las competencias del DAMAB.	• Llantatón para recolectar llantas para aprovechamiento con gestores y autoridades. • Trabajar articuladamente con sistema verde. • La garantía de la economía circular es que pague el productor. • Efectividad en pirolisis y

Actor	Problemáticas	Alternativas
		trituración mecánica.
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) - Cali	• Se cuenta con información de seguimiento y control solo para residuos de plaguicidas en jurisdicción de la entidad, es decir no tienen datos de la ciudad de Cali.	• Contar con mayor cobertura de análisis de datos en la generación del residuo ya que se enfoca en la aplicación del producto, más no en el manejo del residuo.
Secretaria de Salud pública de Santiago de Cali	• Los problemas identificados están enfocados a los puntos críticos de la ciudad, donde no se tiene cobertura en la recolección de residuos sólidos urbanos.	• El PGIRS formulado para la ciudad establece estrategias para aumentar la cobertura de recolección y separación de residuos.
Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) - Cali	• No identifican problemáticas con los residuos generados en la ciudad.	• Diseñan e implementan campañas de capacitación a la población para el reuso de algunos residuos, como las llantas, con fines ornamentales y paisajísticos.

12.1.2. Resultados de los talleres

- **Talleres de socialización y evaluación de problemáticas (23-25 de noviembre)**

LLANTAS

Tabla 2. Resultados del ejercicio participativo sobre instrumentos de gestión mediante análisis de gráficas de ciclo de vida del residuo de llantas

Etapa de gestión	Problemática analizada
Producción	-Producción no nacional que no permite eco-producción o ecodiseño. -Importación: beneficios tributarios para empresas que traigan llantas con estándares de reencauche. -Normatividad: exclusión de llantas. Identificación y clasificación de llantas en partidas arancelarias. Comercialización: de las nuevas falla de mercado por información incompleta. -Desde el estado: No se dinamiza la implementación del mercado porque expide normas sin instrumentos de implementación. No

Etapa de gestión	Problemática analizada
	plantea metas acordes a la dinámica del residuo. No buscar buena calidad de la llanta que ingresa para minimizar residuo. No se han posicionado las formas de aprovechamiento existentes (reencauche). No se incentiva el reecauche -Pocos modelos de negocio que consideren todo el ciclo de vida. Productores encuentran quien se encargue de sus problemas (por ejemplo colectivos posconsumo) lo cual no los motiva a portarse mejor sino solo pagar por el servicio. -Bajo control de importaciones (especificaciones técnicas): como en el país no se produce ¿cómo influir el eco diseño en países productores sin impactar acuerdos comerciales? -Poca motivación a reducir costos (no permiten considerar los costos ambientales y de salud). -Establecer una norma que garantice que el residuo pueda ser reincorporado en el proceso. Creación de una norma (guía técnica). -Totalidad de llantas que tanga requisitos que sean fáciles de implementar con características propias de cada región. - Educación ambiental factor fundamental de cambio. -Creación de una norma (guía técnica) para la totalidad de las llantas que tenga requisitos que sean fáciles de implementar con características propias para cada región. -No hay responsabilidad del productor
Consumo	-En la distribución y comercialización: obligación del establecimiento que hace el recambio de llantas. -Desconocimiento en la generación del residuo. -Falta divulgación. -El consumidor no tiene conocimiento para exigir llantas de reencauche. -Hay desconocimiento del manual de uso de llantas que ayuda a alargar la vida útil de las llantas. -El consumidor no está informado -Parte de la cultura es conectar: enseñar al consumidor que puede influenciar el diseño de mejores productos. -Debe haber un cambio cultural en educación y en comunicación. -Promoción de consumo vs. Políticas de reducción. -Muchas llantas son importadas y así la calidad no sea buena si el precio es competitivo.
Generación	-Informalidad en la cadena. Se divide en el consumidor individual y en grandes flotas de transportadores. -Falta articular con los sistemas de producción y distribución (incluir

Etapa de gestión	Problemática analizada
	todos los actores). Acopio. Si hay reencauche vuelve al consumo y sino al acopio y transporte -Uso de transporte público: centralizar la entrega de las llantas en una o pocas empresas o actores. Vehículos no incluidos en el esquema (motos bicicletas tractores aviones). Calidad de la red vial. -Aumento de vehículos como consecuencia de instrumentos como pico y placa (más llantas menos uso). -Crecimiento descontrolado del sector automotriz. -Alto costo de almacenamiento bajo techo. -Trituración para almacenamiento. -Sanción: los recursos recolectados deben implementarse en el aprovechamiento. -Instrumentos económicos que permitan garantizar recursos para la gestión de las llantas. Listado de grandes generadores para vincularla en la gestión. -Alto consumo de llantas (alta población de motos) cambian más rápido. La política posconsumo no tiene en cuenta las motos. No hay cultura ni formación ciudadana para el tema.
Recolección	-Gestores de residuo en puntos de usuario final -Concepción que es el estado el que debe asumir la responsabilidad. -Recolectores son medidos injustamente (espacios limpios- recoja todo). -Distancias en lugares que no están cubiertos por el sistema. -Pre tratamiento. Sistemas de información -Se desconocen los puntos. Falta información y cultura. -No hay políticas para recolección ni hay entidades responsables del tema.
Transporte	-El transporte no está reglamentado -Transporte informal e inadecuado. No hay unos requisitos que deben cumplir. -No hay listado de transportadores. -No hay información. -Zonas remotas. Las llantas son difíciles de almacenar (se transporta aire). -Debería haber un servicio de trituración en los puntos de recolección -Camiones con algún pre tratamiento. Optimización- Sistemas de información.
Acopio	-Temporal en campañas -Identificación -Trituración- optimización de logística y separación
Tratamiento	-Fondo que garantice los recursos para aprovechamiento -Participación de la academia en el desarrollo e implementación de

Etapa de gestión	Problemática analizada
	nuevas tecnologías de aprovechamiento
Almacenamiento	-Falta claridad para el concepto legal de almacenamiento. -Son altos los costos para almacenar y falta reglamentación de seguridad. -Alto costo de almacenamiento bajo techo. -Trituración para almacenamiento. -El seguimiento debería realizarse por la autoridad en salud debido a que los impactos se están presentando en esta dimensión. -Un precario almacenamiento puede generar problemas de salubridad (vectores y roedores)
Aprovechamiento	-Valoración energética y reuso: problemas con ANLA obstáculo para validación de reuso. -No hay incentivos para el gestor -Variedad de productos. Incentivos tributarios. Beneficios para procesos de contratación con el estado. Contratos a largo plazo. -Corrupción e intereses políticos. Otro tipo de incentivos. –No hay recursos para investigación -No hay incentivos para técnicas de aprovechamiento. El aprovechamiento artesanal inadecuado puede generar problemas. En el informal se notan muchas quemas (para recuperar el alambre)
Disposición final	-Inadecuada disposición final restos de llantas quemándose pueden mezclarse con los residuos ordinarios en puntos críticos -La gestión de llantas jamás debería realizarse por el sistema público de aseo
Comercialización	-Al usuario no le gusta consumir productos reutilizados por la idea de que son de mala calidad y en algunos casos más costosos. -No hay beneficios reales para comercializar -Falta de mercados. -Falta investigación y desarrollo para nuevos usos. -Restricciones normativas para el uso. -Hay comercialización de llantas de segunda en otros países -Para cumplimiento de la meta COP 21. Innovación. Madera plástica. Asfalto. -Demanda (generación). Promoción de productos existentes. Sellos/ certificados (otorgar). Sellos/ certificados (exigir)

Tabla 3. Instrumentos de gestión (Políticas, normas e instrumentos de gestión en llantas)

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
Políticas	Política Nacional para la gestión de residuos. Política Nacional de producción y consumo sostenible	PNDM PGIRS	PGIRS: Los recursos no se pueden enfocar en los residuos que manejan los privados. Desconocimiento general de la política	-No hay educación para integrar la política de educación con el manejo de residuos. -Se debe hacer divulgación masiva e incentivos para producción limpia y consumo
		Plan de desarrollo distrital "Bogotá mejor para todos"	Falta socialización y divulgación del plan Definiciones. Desarrollo Desconocimiento de la norma y falta de divulgación. Faltan instrumentos de coerción y deficientes recursos para su implementación. Aún no hay puntos enfocados en llantas en el plan de desarrollo	Generar campañas de divulgación Autoevaluación de la política ambiental El instrumento debe estar direccionado hacia la casa matriz de las llantas. Para poder cambiar elementos constituyentes de las llantas para que puedan ser reincorporadas en procesos
Normatividad	Resolución 1457 de 2010 MAVDT	Bogotá: Decreto 442 de 2015 modificado por decreto 265 de 2016 para desincentivo para el gránulo de caucho del 100% al 20% en	Decreto 442 de 2015 implementación complicada. Analfabetismo tecnológico. Incremento en	Beneficio: toda la flota del distrito tiene la obligación de usar llantas reencauchadas. Es necesario hacer obligatoriedad a nivel nacional. Beneficios

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
		masa asfáltica. Tema político	trámites para planes de contingencia. Mucho cambio en las políticas gubernamentales por cambio de gobierno.	tributarios para producción con ecodiseño. Incentivos para usuarios que entreguen llantas usadas. Encontrar una solución para mejorar el obstáculo el reuso en empresas legalmente constituidas. Regular movimiento en fronteras. Modificar el 1457 para incluir llantas de motos agrícolas etc.
			Se puede presentar mezcla con los residuos ordinarios. Falta inspección vigilancia y control. Falta conocimiento de los programas posconsumo por parte de los usuarios. La ley 1259 de 2008 no tiene dolientes ni impacto y hay confusión en las competencias	El estado debe crear mercados. Debe intervenir para inclinar la balanza (vías 4G). Se debe tener "mano dura" para imponer controles.
				Replicar la norma de Bogotá en otras ciudades del país.
		Resolución 0481 de 2009 "reglamento técnico de llantas".	Ausencia de mecanismos eficientes para la	buscar mecanismos de articulación interinstitucional

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
		Decreto 349 de 2014 de Bogotá	divulgación y socialización. No se incluyen todos los actores de la cadena. Falta articulación institucional	
			La normatividad con respecto a los programas posconsumo no está articulada. Son silos desconectados que se han ido desarrollando individualmente sin una política que los cobije. La ley 1333 no se aplica ni ejecuta afectivamente (esto es un problema para los que hacen las cosas legales porque hay competencia desleal.	Definir una política nacional posconsumo. Realizar la actualización de la resolución 1457 de 2010 teniendo en cuenta los aprendizajes obtenidos e involucrando nuevos agentes que participen a lo largo de todo el ciclo de vida. Crear incentivos privados para mejorar el negocio. Hacer más claro el rol específico de los actores (Promover). Inyectar recursos en el ANLA y asociaciones público privadas.
Instrumentos de gestión			Faltan mecanismos para controlar actividades ilegales	Presentar una posible articulación entre estos tres instrumentos de gestión
		Implementación de un nuevo modelo esquema de servicio	Cobertura. Ámbito de aplicación.	Crear incentivos para controlar ilegalidad. Generar un pago al

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
		de aseo para Bogotá	Actores cadena. Cierre del ciclo. Contrabando	consumidor. Ampliar ámbito normativo. Marco regulativo que abra mercados. Mayor apoyo del estado. Mayores incentivos para gestores y reencauche
			El operador no está cumpliendo con la información a los usuarios.	Articulación entre los programas privados con las agencias públicas/ municipales para mejorar la logística (PGIRS).

Alternativas de instrumentos

- Sistema depósito reembolso: implementado en otros países como Alemania y Holanda. El fin debe ser comercial.
- Aprovechamiento: EMAS empresa metropolitana de aseo y en general todos los operadores hacen aprovechamiento como el cierre perimetral y construcción de materas. Cuando es para aprovechamiento la ciudadanía se apropia.
- Ovitrampas- ovillantas con el liderazgo de la secretaría de salud. Lo que antes era foco ahora es una trampa larvicida para control biológico. Las instituciones educativas deben incorporarlas. Disminución del índice aédico del 5% al 1%.
- Que las energéticas las reciban y de ahí las envíen a aprovechamiento a jumbo.
- Que todos los fabricantes tengan una política ambiental con sus distribuidores porque ellos saben qué hacer con el caucho. Que sea obligatorio.
- Creación de una mesa técnica desde Minambiente y Minsalud para crear regulación normativa.
- Implementación de técnicas de aprovechamiento de mezclas asfálticas como requisito.
- Eliminación de exenciones en impuestos a la extracción de materias primas vírgenes.
- Impuesto para la producción de materiales vírgenes.
- Tarifa de disposición basada en volumen y peso.
- Otro componente tarifario está relacionado con la toxicidad del residuo.
- Subsidios a las actividades de reciclaje.
- Incentivo a la devolución.
- Control a las servitecas y montallantas.
- Extensión de la responsabilidad en el posconsumo en la comercialización.

- Fortalecer el aprovechamiento.
- Promover investigación en los posibles tipos de aprovechamiento.
- Incentivar el uso en asfaltos obligando que las obras públicas incorporen este material.
- Integrar la gestión de las llantas

ENVASES Y EMPAQUES DE BEBIDAS

Tabla 4. Resultados del ejercicio participativo sobre instrumentos de gestión mediante análisis de gráficas de ciclo de vida del residuo de envases y empaques de bebidas

Etapa de gestión	Problemática analizada
Producción	-Puntos críticos: durante la generación no hay separación en la fuente. Porque siempre las personas están buscando un beneficio. -Deficiencia en el transporte de los recicladores. -El proceso de recolección y comercialización (es muy largo, el reciclador debería vender directamente a la industria). -No existe eco diseño. -No se incentiva el cambio cultural. -Inconciencia del consumidor. -Incentivos, obligación o reglamentación para uso del envase y eco diseño. -Publicidad engañosa. -Restringir el uso de químicos y aditivos para la producción. -No existe una clasificación de materiales (categorías) en las que se pueda asignar su facilidad para reincorporación al ciclo productivo. -Aprovechamiento de excedentes de producción. -Responsabilidad extendida: desinformación por parte de los usuarios de qué hacer con los materiales.
Consumo	-Se requiere educación como consumidor responsable. -Hay información falsa para presentar los productos (envases). -No se generan cambios de hábitos. -Resistencia del consumidor. -No hay educación ambiental enfocado al ciclo de vida del producto -Separación en la fuente (Incentivos decreto 596 de2026 de la CRA y resolución 720 de 2015 de la CRA. Comparendo ambiental. -Retorno industrial de empaques y envases. -Falta de información del consumidor sobre características de los productos.
Generación	-Se generan más por consumo masivo -Falta educación en la fuente. -Bajo cubrimiento de rutas selectivas. -Bajo incentivo al trabajo del reciclador -Bajos incentivos para la separación en la fuente. (Público). -Escasa socialización de los incentivos retributivos (tarifa de aseo). -Modificar el decreto 400 de las características mínimas de los sitios de almacenamiento. -Desde las grandes superficies se entrega un material para transacción

Etapa de gestión	Problemática analizada
	comercial. -No se lava envases. -No hay separación en la fuente. -No hay estímulo al consumidor para devolución del residuo para realizar aprovechamiento.
Recolección	-Bodegas- recicladores- acopio- industria -No hay recolección formal. Los recicladores tienen sus rutas y de manera informal recogen. El operador no tiene rutas selectivas. -Falta formulación de estrategias para la recolección de envases por parte del productor. (Ejemplo: máquinas en grandes superficies). -Integración de las empresas de aseo y los recicladores de oficio. -Fortalecimiento de las rutas selectivas enfocadas a la propiedad horizontal y propiedad vertical instituciones y empresas. -Formalización de recicladores (decreto 596 de 2016)
Transporte	-Camiones muy viejos - logística deficiente- -Vidrio: transporte agranel o molido. Precios: $600- $700 al reciclador y $1.000 acopios de reciclaje. Reciclador: carretas y triciclos. -No existen rutas oficiales selectivas. -Transporte informal sin condiciones adecuadas. -No hay puntos de recolección de residuos establecidos (envases) a nivel nacional. Identificar las necesidades de los pobladores para establecer puntos de transferencia. Garantizar la gestión de los residuos aprovechables frente a los no aprovechables. Volumen y costos de transporte.
Acopio	-Bodegas- asociaciones de reciclaje- chatarrerismo y ekored -No existen centros de acopio. Analizar la situación (problemática) bodeguera. Mezcla de residuos. No se cuenta con áreas pertinentes para el proceso de segregación por parte del reciclador. -Sitios de acopio visualmente desagradables. -Los centros de acopio involucran problemas sociales y legales y de salud. Quieren la informalidad para no ser intervenidos. -ECA Estación de clasificación y acopio
Tratamiento Aprovechamiento	-Peletizada- clasificación- compactación- olido- lavado -Fibra textil- materia prima. ENKA de Colombia 3000 toneladas mensuales LAPETCO: 150 Toneladas mensuales PELDAR: Vidrio Soplado e inyección DANIPLAST -Recuperación como materia prima. Reutilización. Valorización energética del residuo. Sistemas de aprovechamiento de agua lluvia y eco ladrillo. -Operación artesanal de aprovechamiento. -No hay sitios definidos en el POT para el esquema de aprovechamiento. -Operación de ECA: Estación de clasificación y aprovechamiento. -Se requiere formalización de empresas que compran los materiales
Disposición final	-Subvaloración de los costos ambientales -Volumen. Rellenos sanitarios entierran envases y empaques.

Etapa de gestión	Problemática analizada
Comercialización	EKORED- SOCLA- LAPETCO Mobiliario. Equipamientos. Muelles. Materia prima. Elementos de aseo. -No hay precios estandarizados en el mercado -Fomento o normativa enfocada a la reutilización o reciclaje de residuos.

Tabla 5. Instrumentos de gestión (Políticas, normas e instrumentos de gestión en envases y empaques de bebidas)

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
Políticas		Política de salud ambiental. CONPES de residuos.	No le exigen a la industria productora la fabricación de envases 100% reciclables. No se ejecutan las políticas públicas. Implementación del PGIRs con exigencia del gobierno para que las empresas prestadoras de servicio de aseo separen durante la recolección	Exigir responsabilidad social e imponer sanciones o impuestos a estas industrias. Políticas de cultura ciudadana en manejo de residuos. Campañas para separación de residuos. Unificar los colores de las bolsas a nivel nacional para la separación de los residuos. Exigir a los prestadores de servicios de aseo que no mezclen los residuos dentro de los vehículos.
			Falta continuidad en el desarrollo de los instrumentos en general	Reglamentación e implementación CONPES. Gestión integral de residuos y responsabilidad extendida del productor. Procesos de planificación articulados que se desarrollen a largo plazo con los respectivos recursos.
			No hay recursos económicos para crear y apoyar la	Diseñar instrumentos económicos para financiar proyectos

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
			gestión. No hay articulación interinstitucional para programas efectivos de educación ambiental. Las políticas ambientales actuales no son de obligatorio cumplimiento	regionales. Mecanismos de financiación para el manejo de residuos sólidos. Campañas de divulgación regional y los medios de comunicación como aliados.
Normatividad	Resolución 4143 de 2012. Minsalud sobre plásticos. Resolución 683 de 2012 Minsalud plásticos. Resolución 668 de 2016 MADS plásticos. Decreto 1071 de 2015 MADS. Resolución 835 de 2013 (Minsalud).	Decreto 349 de 2014 comparendo ambiental. Decreto 400 de 2004. Aprovechamiento. Resolución 829 - 2011 SDA Bolsas plásticas. Acuerdo 540 - 2013 compras sostenibles.	Aumento de normas y competencias paralelas y desarticuladas. Deficiencias en el control al complimiento. Ausencia de recursos técnicos tecnológicos y humanos. Alcance real en la implementación y formulación de normativa.	Tener un censo real de los recicladores con la intención de formalizar u mejorar su calidad de vida. Vigilancia y control por parte de entidades nacionales como la DIAN en el tema de evasión de impuestos específicamente en IVA
		Resolución CRA 351 de 2005 y 352 de 2005. Resolución CRA 720 de 2016. Ley 142 de 1994. Decreto 596 de 2016. Resolución 276 de 2016. Ley 163 de 2016.	Se continúa generando producto no aprovechable lo que impide aumentar el reciclaje o aprovechamiento como meta nacional. No existe mercado	Articulación de las autoridades y la normativa

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
			para todos los productos al no existir inventivos para el aprovechamiento. La gestión de residuos está enfocada en la estrategia al final de tubo y esto hace que se traslade el costo económico y ambiental a la sociedad.	
		CONPES GIRS. Resolución 754 de 2014	Dificultades políticas para materializar exigencias de la industria. Escasez de instrumentos para la aplicación de la política de producción y consumo sostenible. No hay sanciones para grandes productores. No se han incluido en el POT sitios adecuados para el aprovechamiento.	Generación y sistemas de información al usuario. Política asociada a los recicladores de oficio dado el gran número de individuos involucrados. Promoción de la investigación e innovación (alimentado a través de una tasa). Vigilancia seguimiento y control para incentivar el uso de envases aprovechables.
Instrumentos de gestión	Manuales para el manejo de residuos de grandes generadores	no están caracterizados los productos reciclados no hay datos reales	No se ha observado un impacto efectivo en la aplicación del comparendo ambiental. No están	Incentivos económicos. Reconocimiento de imagen. Instrumento amigable en el ambiente y que sea de fácil apropiación con

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
			estructurados según lineamientos definidos en la norma lo que incide en que se desarrolle apropiadamente y por completo el programa para la prestación del servicio de aseo y así mismo afecta la apropiada definición de la tarifa de servicio de aseo.	sentido de pertenencia.
		Regulaciones locales con enfoque de rutas selectivas. Remuneración a recicladores (proporción recursos públicos de distrito y EAAB		Incluir costos ambientales en la modelación de tarifas.
				Que Colciencias cree líneas de investigación relacionadas con desarrollo de aprovechamiento de envases plásticos. Que las empresas productoras reciban el material de desecho y lo ingresen nuevamente al ciclo productivo. Incentivos económicos para las empresas que aprovechan este tipo de residuos. Sistema de depósito reembolso para envases y empaques. Sería viable que las

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
				empresas privadas del distrito aplicaran convenios con otras empresas para que los usuarios compren y devuelvan productos o residuos para ser reciclados o reutilizados.
			Como una decisión política y de estudios se debe implementar a través de los PGIRS el aprovechamiento lo cual no se ha hecho. No se han realizado los respectivos censos de recicladores	Programas de aprovechamiento desde la iniciativa público- privada. Crear canales de devolución de envases y empaques.

Alternativas de instrumentos

- Planes de gestión integral de residuos sólidos.
- Educación ambiental.
- Creación de puntos de acopio formales.
- Estandarización de tarifas.
- Generación de incentivos.
- Que los productores innoven con envases que tengan reúso.
- Que no se transfiera el costo al consumidor.
- Que el instrumento de impuesto a la utilización de materias primas vírgenes no se vuelva en un instrumento del que contamina paga.
- Tasa a la producción.
- Fondo para la investigación en tecnologías limpias.
- Sistema depósito reembolso.
- Subsidios al consumidor de productos fabricados con materiales reciclados.
- Impuestos a la industria que no produzca materiales 100% reciclables.

- Retribuciones en la tasa de aseo es decir a mayor separación de productos aprovechables mayores descuentos de tasa.
- Sanciones por no reciclar en la fuente.
- Cargos en las tarifas impuesto.
- Que la industria entregue un porcentaje del reciclaje a las asociaciones del reciclaje de la ciudad
- Incentivos a todas las personas por reciclar como ejemplo: un pasaje en transporte público a cambio de una botella.
- Sanciones a las empresas prestadoras de aseo que no hagan separación y que no recojan los desechos a parte de los aprovechables.
- Incentivar a colegios universidades con insumos de aseo o elementos deportivos por reciclaje mensual .
- Invertir en campañas que enseñen a separar en la fuente.
- Cambio en el tipo de plásticos que se usan por uno de menor tiempo de degradación y volver a envases retornables.
- Depósito reembolso por devolución del envase .
- Promover uso de repuesto para disminuir uso de botellas garantizando inocuidad.
- Obligar al generador a que separe en la fuente.
- Fortalecer PGIRS y exigir su cumplimiento a los municipios.
- Incentivar productos naturales como jugos caseros con la promoción de hábitos saludables.
- Fortalecer la norma para almacenamiento complementando la 9 del 79 y el decreto 2981 de 2013.
- Destinar más recursos para la autoridad ambiental y sanitaria articulando instituciones.
- Obligar a los dueños de acopios a cumplir con las condiciones de operatividad y sanitarias.
- Incentivar empresas de aprovechamiento.
- Implementación de rutas selectivas.
- Incentivar el uso de tecnologías para aprovechamiento de tetrapack e icopor.
- Regular precio de los materiales reciclados.
- Formalizar la actividad de recuperación de los recicladores.
- Campañas para reutilizar envases.
- Integrar a la tarifa de aseo el pago de servicio de recuperación de los recicladores.
- Pagar al reciclador por la actividad y no solo por la cantidad de material

ENVASES DE PLAGUICIDAS

Tabla 6. Resultados del ejercicio participativo sobre instrumentos de gestión mediante análisis de gráficas de ciclo de vida del residuo de envases de plaguicidas

Etapa de gestión	Problemática analizada
Producción	-Estrategia: Productor proporcionar el desnaturalizante del residuo que se va a generar. Se debe tener exigencia normativa. -No hay suficiente regulación a empresas productoras e impuestos. -Falta cadena de custodia (regulación de productor y distribuidor) -Falta ecodiseño- ecoetiquetado. - Insuficiente información sobre una segura utilización (fácil de interpretar). -Falta investigación sobre materiales manejables. -Línea producción plaguicidas consumo nacional. -Imposición de materiales (promoción proveedores). -Desarticulación de productores. -No está regulada la dosificación- concentración. -Insuficiente diseño en materiales de envases. -Falta control de los productos en toda la cadena. -Alto contrabando. -Escaso control entre la producción y el consumo. -Bajo control a la ilegalidad- -Incumplimiento de tratados
Consumo	-Desinformación respecto al uso del plaguicida. -El ciudadano no tiene una corresponsabilidad por manejo -No hay concientización- MIP/CIP/BPA -No se estimula la agricultura orgánica. -Falta educación y capacitación sobre todo rural. -Débil cultura ambiental. -Bajos recursos económicos. -Consumismo. -Desconocimiento de los riesgos a la salud.
Generación	-Alta incidencia en la Agroindustria. -Poco estímulo para estimular agricultura orgánica en pequeños productores IEC. -Hay disposición inadecuada por abandono y por mezcla con residuos orgánicos entre otros. -Hay un reuso inadecuado como elementos de cocina y almacenar objetos o juguetes causando intoxicaciones. -Baja incorporación del desnaturalizante: instrucción lavado del envase evita contaminación. -Se produce envase (compuestos químicos) más el producto o plaguicida -Falta educación. -Desconocimiento de la normatividad. -Mal manejo de los residuos generados. -Incumplimiento del triple lavado.

Etapa de gestión	Problemática analizada
	-Falta divulgación y capacitación. -Pocos incentivos y apoyo de autoridades ambientales. -Mercados negros. -Aumento de importación. -No hay autocontrol. -Ausencia de reglamentación sobre tipo de residuos que de genere.
Recolección	-No es oportuna. -Responsables. Plan posconsumo. Fabricantes. ANDI - Campo limpio. -Problemas en cubrimiento y recolección oportuna. -No hay normas para obligar a rutas de recolección selectiva. -Logística de recolección difícil por alta dispersión. -Competencia de operadores por el residuo. -Falta claridad desde el estado los requisitos que se deben cumplir. -Incumplimiento de la norma. -Dificultad de acceso a zonas por carreteras e infraestructura. -P.C. Afectaciones a la salud pública- recurso suelo (operarios y entornos poblacionales)
Transporte	-Falta señalización y plan de contingencia. -No cumplimiento - Baja trazabilidad de la información. -Mecanismos urbanos no son equivalentes para el transporte en la ruralidad. -Incumplimiento de la norma -Vacíos en la normatividad y competencias. -Plan posconsumo deficiencias por selectividad (marcas- EPP-Cantidad). -Problemas con certificado de disposición final. -P.C. afectaciones en salud pública (operarios) y empresas informales encargadas de transportar residuos envases de plaguicidas
Acopio	-P.C. Infraestructura de bodegas. -Afectaciones a la salud pública. -Afectaciones al recurso suelo agua y aire. -Ausencia de trazabilidad por parte de los entes de control. - -Falta infraestructura. -Incumplimiento de requisitos técnicos. -Falta sensibilización y concientización. Capacitación. Falta de segregación. -Escasa tecnificación y verificación de triple lavado
Tratamiento	-Desnaturalización- encapsulamiento. Incineración -P.C. disposición final en una celda. No tienen usos posteriores.

Etapa de gestión	Problemática analizada
	-Armonización en los requisitos y términos de referencia. -Deficiente infraestructura. -Tecnología está siendo limitada por la reglamentación.
Aprovechamiento	-Trituración- madera plástica -Ausencia de aprovechamiento o reutilización. -Falta investigación. -Mal manejo de residuos y envases. Recicladores informales. -Falta investigación y divulgación -Poca oferta. El pais tiene limitada infraestructura. Mejorar alianzas público privadas. Facilitar el acceso a los incentivos y ampliar los instrumentos económicos para desarrollar investigación y diseño.
Disposición final	-Afectación al recurso como agua aire suelo. Información con respecto al POT -No hay muchas alternativas diferentes a la disposición final. CIT + i -Altos volúmenes de residuos
Comercialización	-Falta fomento y cultura. .Falta control en la comercialización y alta desinformación a los clientes. Inpulsar medios de comunicación. Crear subsidios. -Ilegalidad. Fortalecer supervición y control interinstitucional. ICA-DTB- INVIMA -Faltan incentivos.

Tabla 7. Instrumentos de gestión (Políticas, normas e instrumentos de gestión en envases de plaguicidas)

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
Políticas	-Política Nacional de sustancias químicas.		-Violación permanente de los derechos colectivos a un	-Hacer cumplir las políticas

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
	-Política nacional de producción y consumo sostenible		ambiente sano y en conexidad con el derecho a la vida. -La descentralización en el ejercicio de la autoridad. -Dificultades en la imposición del régimen sancionatorio.	
	Resolución 1843 del Ministerio de Salud		-Las normas son muy amplias y la interpretación diferente en cada municipio. -Inspección y vigilancia por parte de los entes de control deficiente por insuficiencia en recurso humano.	-Realizar mesas de trabajo intersectoriales para trabajar en la unificación de criterios
	Plan decenal de salud pública 2012-2021		-Competencias confusas entre entidades	-Funcionamiento de los consejos seccionales (COTSA) Mesa de seguridad química.
	Tratados internacionales: Estocolmo-Rotterdam-Basilea.		-Intereses político. -Ausencia de los científicos en el país para hacer posible convenio de Rotterdam	-Fortalecer la capacitación.
	Código de conducta FAO-		-Débil articulación entre actores	

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
	Decisión andino 804 CONPES 3550 salud ambiental- CONPES ciencia y tecnología.		públicos y privados	
Normatividad	-Decreto 1076 de 2015 (título 6 residuos peligrosos). -Resolución 1675 de 2013 de MADS (criterios y requisitos que deben ser considerados para los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas) Decreto 1079 de 2015 Ley 09 de 1979 Decreto 1609 de 2002	Decreto 18	-Falta ejercicio de la autoridad ambiental y sanitaria. -La inspección vigilancia y control es muy débil. -No se aplica la norma sancionatoria	-Ejercicio de revisión y ajuste de la normatividad ambiental Actualización de normatividad aplicable Vigilancia en el cumplimiento de la norma Apoyo interinstitucional

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
	Resolución 3759 de 2003 Resolución 909 de 2008 Decreto único reglamentario Decreto 1843 de 1991			
	ISO 14000	PGIRS municipal y plan de gestión integral de RESPEL	-Falta voluntad política y recursos financieros. -Se deben fortalecer los recursos humanos	-Articulación y armonización de los diferentes planes corporativos e institucionales para la formulación de sus instrumentos de planificación
	-Decreto 1076 de 2015 (título 6 residuos peligrosos). -Resolución 1675 de 2013 de MADS (criterios y requisitos que deben ser considerados para los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas)	Decreto 18	-Falta ejercicio de la autoridad ambiental y sanitaria. -La inspección vigilancia y control es muy débil. -No se aplica la norma sancionatoria	-Ejercicio de revisión y ajuste de la normatividad ambiental

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
	Decreto 1079 de 2015 Ley 09 de 1979 Decreto 1609 de 2002 Resolución 3759 de 2003 Resolución 909 de 2008 Decreto único reglamentario Decreto 1843 de 1991			Actualización de normatividad aplicable Vigilancia en el cumplimiento de la norma Apoyo interinstitucional
	ISO 14000	-PGIRS municipal y plan de gestión integral de RESPEL	-Falta voluntad política y recursos financieros. -Se deben fortalecer los recursos humanos	-Articulación y armonización de los diferentes planes corporativos e institucionales para la formulación de sus instrumentos de planificación
Instrumentos de gestión	Plan de gestión integral de residuos (CRA) en Barranquilla-PGIRS	-Sistemas de información insuficientes. -Recurso humano insuficiente y politiquería	Designación de perfiles que correspondan a las necesidades.	Plan de gestión integral de residuos (CRA) en barranquilla. PGIRS
	-Programa Buenas prácticas agrícolas del ICA	-Costos de implementación	-Indicadores de cumplimiento de capacitación a la población en general teniendo en cuenta la comercialización	-Programa Buenas prácticas agrícolas del ICA

Etapa de gestión	Nacional	Regional/Territorial	Problemas o dificultades en la implementación	Posibles soluciones o necesidades
			, aplicación y gestión de envases (en ciclo de vida de plaguicidas)	
	Programa VEO	Deficiencia en divulgación		Programa VEO

Alternativas de instrumentos

-Desincentivar el consumo de plaguicidas

-Incentivo a quienes no usen plaguicidas (certificaciones ambientales y disminución de impuestos

-Fomento a mercados agroecológicos

-Alianzas entre entidades gubernamentales educativas y SENA

-Incentivar el triple lavado

-Fortalecer el seguimiento y control

-Registro de consumidores (generadores)

-Registro de comercializadores

-Sistemas de información de intoxicación por reutilización de envases

-Incentivo a la devolución de los envases

-Normas exigentes que no se vende si no se devuelve el envase

-No cobrar peajes a camiones que hagan recolección de envases y flexibilizar la norma de transporte de sustancias peligrosas

-Subsidio a diseño de sistemas de transporte hermético de cantidades pequeñas (camelback)

-Fondo para la investigación en tecnologías limpias

-Sistema depósito reembolso

-Subsidios al consumidor de productos fabricados con materiales reciclados

-Incentivar investigación en el aprovechamiento

-Incentivación a las empresas que hacen aprovechamiento con subsidios o exenciones de impuestos

-Sobreprecio a productos tóxicos

-En la comercialización utilizar el depósito reembolso

-Incentivo a productos ecológicos

- **Talleres de alternativas de instrumentos económicos**

LLANTAS

Tabla 8. Problemas de gestión de llantas vs instrumento identificado participativamente

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
Presencia de importadores ilegales de llantas	Comando y control	-Cambio o ajuste de normatividad o incremento al control y seguimiento. -Permitir importación a importadores o productores que estén cumpliendo con las metas.
	Económico	-Exención tributaria, tasas o tributos diferenciados
	Económico	-Tasa por uso
	Informativo	-Etiquetado
	Económico	-Incentivar al productor que trae llanta de buena calidad y mayor durabilidad garantizando la posibilidad de su reuso.
	De política	-Política de consumo sostenible
	Económico	-Quitar impuestos para que el impuesto no suba el valor del producto. -No hay instrumentos económicos. Se requieren instrumentos para concientización de los usuarios-

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
		voluntario (campañas informativas) y de gestión de conocimiento- educativas. -Voluntarios: etiquetado informativo para que el cliente sepa si son llantas ilegales.
	Comando y control	-En donde se ingresen productos ilegales incrementando control y seguimiento.
	Económico	-Impuesto a la importación más fondo para investigación más subsidio de aprovechamiento
Falta de divulgación respecto a la adecuada gestión de llantas usadas	Campañas informativas, incrementar medidas de control y seguimiento	-Dar información desde la venta.
	Informativo	-Incluye llantas usadas con potencial de reencauche: Sistemas de registro de información
	Económico	-Sistema depósito reembolso
	Comando y control	-Educación a los ejecutores / etiquetado responsable
	Económico	-Incentivo a llantas de reencauche y mejoramiento de vías
	Comando y control	-Modificación normativa de la claridad de obligación y del comando y control debería ser local.
	Económico	-Depósito reembolso - dinero en efectivo. Porcentaje en bono para el mismo producto. -Autoridad nacional de comercio- comunicación general para

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
		difundir los beneficios de devolver la llanta.
Los generadores desconocen la gestión adecuada de llantas / los generadores conocen la gestión adecuada de llantas pero prefieren no hacerlo	Económico	-Depósito
	Campañas informativas Informativo	-Sistema vs llanta de registro e información del consumidor (trazabilidad). -Registro único de infractores ambientales.
	Económico	-Régimen sancionatorio ambiental
	Comando y control	-Logística inversa. Ver inversión necesaria para implementar la normativa / limpiar los canales de denuncia para denuncia efectiva. -Procedimientos efectivos para imponer multa.
Puntos de recolección lejanos / puntos insuficientes / Puntos desconocidos / No le reciben llantas usadas al generador	Comando y control	-Cambio a la normatividad para tener herramientas de control y seguimiento
	Económico	-Infraestructura- depende del producto
Altos costos en el transporte	Económico	Tasa por uso cargada al consumidor para financiar costos de transporte
	Apalancamiento por uso	Responsabilidad compartida entre gestor y productor -En lugares remotos incineradora - trituración y aplicar innovación
	Comando y control	Asegurar la aplicabilidad de la norma
	Económico	Facilitar el acceso a los

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
		Incentivos
Almacenamiento al aire libre / capacidad de almacenamiento excedida / sitios de almacenamiento desconocidos	Comando y control	Incrementar el control y seguimiento para procedimiento y seguimiento.
	Comando y control	Hacer cumplir las normas a través de multas y registros (RUIA) a los responsables de almacenamiento
	Comando y control / económico	-Revisar las condiciones en que se tiene que almacenar -Acciones conjuntas de inversión en infraestructura / créditos blandos
No hay suficiente demanda de material proveniente de llantas usadas		-Ampliar o replicar el modelo que se ha implementado en Bogotá a nivel nacional. -Diversificar la utilización del material proveniente de llantas usadas. -Financiar alternativas de investigación y desarrollo con relación al aprovechamiento de llantas.
	Económico	-No hay viabilidad en incorporar el gránulo de caucho por especificaciones técnicas / impuestos a materia prima virgen.
	Económico	Que sea obligatorio el uso de materiales derivados de llantas en infraestructura vial
Llantas usadas sin adecuada gestión	Comando y control	-Campañas de información / multas y medidas sancionatorias. -Mejorar la normatividad

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
	Informativo	-Sistema de registro e información del consumidor vs llanta (trazabilidad) y registro único de infractores ambientales
	Comando y control	-Régimen sancionatorio ambiental
	Comando y control	-No se ajusta la normatividad a la realidad y se debe armonizar todo. -Se debe realizar un diseño conceptual para predeterminar las metas
	Económico	-Estimular con subsidios a empresas grandes que ya tienen suficientes incentivos no sería apropiado

Alternativas

1. Tasa redimible: si demuestra que mejora la gestión la tasa disminuye
2. Al no uso de materiales totalmente reciclables cobrarle más
3. Si la llanta no se puede reencauchar se sube el valor de la tasa
4. Cobro según tamaño y peso
5. Liquidación: el productor/ importador realiza el pago a la DIAN y ANLA da el visto bueno
6. Generar una subcuenta en FONAM para fortalecimiento de sistema pos consumo
7. Pago directamente al FONAM a la subcuenta. Vbb ventanilla única de comercio exterior
8. Fortalecimiento: autoridad ambiental para la operatividad de las clases
9. Estructurar sistema de información para el registro y trazabilidad

10. Educación - información y capacitación

ENVASES Y EMPAQUES DE BEBIDAS

Tabla 9. Problemas de gestión de envases y empaques de bebidas vs instrumento identificado participativamente

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
Insuficiencia en estrategia de ecodiseño	Grupo 1:	-Definición de criterios en el diseño del envase relacionados con ecodiseño (biodegradabilidad- toxicidad- huella de carbono- etiquetado- estándares de producción- estándares de reciclaje- manual de reciclaje). -Definición del tipo de plástico
	Grupo 1: económico	-Impuesto a la producción de nuevos envases (impuesto- depósito- reembolso)
Insuficiencia y falta de claridad en requerimientos del sistema de envasado y etiquetado	Grupo 1: comando y control	-Instrumento de norma: estándares de producción y diseño. -Restringir mezcla de plásticos en un mismo producto. -Definición de criterios de disposición y reciclaje por parte del productor. -Manual de disposición de reciclaje. -Identificación del plástico utilizado en la producción. -Toxicidad y reciclabilidad de los materiales. -Especificación de criterios de biodegradabilidad. -Restricción al uso de plásticos no biodegradables en la industria (restricción a nivel nacional y restricción en las zonas donde no

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
		existe acceso a la disposición adecuada o al reciclaje.
Baja separación en la fuente	(grupo 1): económico	-Depósito reembolso es que se haga directamente entre el productor y el reciclador.
Asimetría de poder entre actores reflejada en el precio	(grupo 1): económico	-Depósito reembolsable en campañas informativas para incentivar la separación de residuos. -Incluir herramientas de educación ambiental en la factura
	(grupo 2): comando y control	-PND artículo 88: fortalecimiento de infraestructura
	(grupo 2): económico	-Financiamiento para cumplir a las necesidades de gestión: acciones conjuntas, créditos blandos e incentivo
	(grupo 2): gestión y comando y control	-Ordenanzas, PGIRS y gestión del conocimiento
Insuficiencia de plantas para la adecuación del material para su aprovechamiento (triturado-compactación)	(grupo 1): económico	-Tasa retributiva por residuos sólidos al suelo transferible al generador
Insuficiencia de incentivos para el aprovechamiento y valorización del residuo	(grupo 2): económicos	-Financiamiento sistemas primarios de transformación : Créditos blandos y depósito-reembolso

ENVASES DE PLAGUICIDAS

Tabla 10. Problemas de gestión de llantas vs instrumento identificado participativamente

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
No todos los fabricantes e importadores cuentan con programa posconsumo	Comando y control (Grupo 1)	Fortalecimiento institucional entidades de vigilancia y control y aplicación de multas y medidas sancionatorias. Búsqueda de agricultura sin agroquímicos como solución global.
Falta divulgación respecto a la adecuada gestión de envases de plaguicidas	Estrategias de información-educación y comunicación masiva (grupo 1)	Debe ser permanente y definidos de acuerdo a la población objetivo incluyendo niños (de estado- productor/ importador).
	Económico (grupo 1)	Generación de impuesto para financiar estrategias y procesos de divulgación así como procedimientos para gestión
Los generadores desconocen la adecuada gestión de envases de plaguicidas. Los generadores conocen la adecuada gestión de envases de plaguicidas pero prefieren no hacerla	Grupo 3: gestión del conocimiento	PRAES - articulación entre instituciones para capacitación y divulgación (Minambiente - Minagricultura – Mincultura - TIC)
	Grupo 3: económica	Eventos sociales y deportivos como incentivo
	grupo 3: comando y control	Vigilancia y control
Los generadores no realizan triple lavado	Grupo 3: gestión del conocimiento	Transferencia de tecnología a campesinos y usuarios de los plaguicidas

Problemas de gestión de llantas	Tipo de instrumento de gestión	Explicación
	grupo 3: económico	Incentivos sociales
Se evidencian formas inadecuadas de aprovechamiento	Gestión del conocimiento (grupo 2)	-Campañas educativas que sea impactante y práctica. -Intercambio de envase contaminado por otro de uso común o doméstico. -Alianza público privada interinstitucional e intersectorial. -En capacitación fortalecer grupo interdisciplinario como trabajadores sociales y sicólogos.
Implementación de prácticas de disposición inadecuadas	Comando y control (grupo 2)	-Cambios a la normatividad por sitios que no presentan acceso adecuado. -Acciones conjuntas: inversión en infraestructura con alianzas y articulación institucional regional
Compra de envases de plaguicidas con fines ilícitos	gestión del conocimiento (grupo 2) comando y control (grupo 2)	-Inversión en investigación e innovación respecto al diseño de envases. -Reglamentación técnica para registro de producto respecto al material de envases

Alternativas

1 Dar a conocer obligaciones claras en todas las partes del proceso
2 -Programas de capacitación a nivel nacional desde ministerio de educación por ejemplo con PRAES así como el ministerio de agricultura- de cultura y las TIC
3 Capacitación de cadena comercial para que transmitan a los usuarios
4 Estrategias de asociatividad de usuarios en todos los procesos
5 Acopios estructurados
6 Tecnología de recuperación logística

7 Mejorar la tecnología triple lavado y la transferencia a campesinos
8 Incentivos sociales para la devolución de los envases (por ejemplo eventos deportivos)
9 Articulación y apoyo mutuo entre operadores para hacer sinergia en todo el programa posconsumo e invertir juntos en aprovechamiento del envase (gestores)
10 Adaptación de la logística y la norma a las realidades nacionales
11 Comando y control en todos los procesos
12 Vigilancia y control
13 Alternativas (Grupo 1) (actividades y procedimientos) (punto 1-2)
14 Potenciar los mecanismos de participación social (gobernanza) empoderamiento del individuo (políticas de salud ambiental)
15 Las CARs se encargarán y articularán trasversalmente
16 Crear mecanismos de continuidad de planes y programas
17 Herramientas e instrumentos de transferencia de tecnología
18 Los agentes institucionales para el instrumento son los actores involucrados y definidos por el CONPES 3375 y 3550 con la función de potenciar los mecanismos de participación social comunitaria
19 Promover el cultivo limpio (sin agro tóxicos)
20 Los agentes responsables son MADS y fabricantes/ importadores con la función de vigilancia y control del primero y de financiar a operadores de posconsumo el segundo
21 Obligatoriedad en el registro de compra retorno y capacitación a los usuarios
22 Obligatoriedad en el triple lavado
23 Estrategia de educación ambiental y salud por parte del estado en la educación formal y de los privados (decreto 1675)
24 Aprovechamiento del material reciclado: norma que obligue a la reutilización del material reciclado (% en la fabricación de envases nuevos autorizados): este instrumento ayuda a financiar toda la cadena de devolución hasta el usuario final.
25 Revisión general del marco legal existente. De no existir se debe trabajar en una norma reglamentaria en donde se designe responsabilidad a nivel regional y local
26 Obligatoriedad en el registro de compra retorno y capacitación a los usuarios
27 Los agentes responsables son el MADS (Generador de políticas)- ANLA (Ejecutor de normas) y empresas dedicadas al aprovechamiento como ACOPLÁSTICOS (Lineamientos establecidos)

12.1.3. Registro fotográfico

Foto Reunión con secretaría de salud de Medellín- salud ambiental	**Foto** Reunión secretaría de ambiente de Medellín.
Foto Reunión en área metropolitana de Medellín- autoridad ambiental	**Foto** Visita a las instalaciones de sistema verde en medellín
Foto Producto combustible obtenido a partir de residuos. Estrategia de sistema verde en aprovechamiento energético	**Foto** Reunión con el gerente de sistema verde en Medellín

Foto Productos del aprovechamiento de residuos como llantas y envases-empaques para generación de materias primas	**Foto** Entrevista al coordinador de la oficina de innovación en sistema verde-Medellín. Explica sistema de recuperación de residuos como estrategia mitigación cambio climático

Foto. Visita a instalaciones bodega Ekored enka en Medellín. Se observan los materiales divulgativos para capacitación y orientación a recicladores con el fin de optimizar procesos de selección del material de envases de bebidas aprovechable	**Foto.** Forma de entrega del material de envases de bebidas por parte de recicladores en Medellín antes de ser seleccionado y comprimido.

Foto Precios de compra de pet a los recicladores de acuerdo al material	**Foto.** Instalaciones de Econciencia – gestores de plástico y empaques de bebidas en guarne Antioquia.

Foto Casa fabricada a partir del aprovechamiento de plástico y empaques en la planta de guarne	**Foto** Productos elaborados con plástico y empaques de bebidas para la construcción y otros fines. Planta de procesamiento

Foto. Empaques de bebidas utilizados para la fabricación de muebles	**Foto.** Otras formas de aprovechamiento de pets y empaques para construcción

Foto Reunión interinstitucional en Corantioquia	**Foto** Reunión interinstitucional en Corantioquia con presencia de área metropolitana secretarias de salud y ambiente de Medellín
Foto Ejercicio participativo de evaluación problemáticas y revisión instrumentos	**Foto.** Reunión ekored Medellín. Presentación de la estrategia de recolección y aprovechamiento para suministrar materia prima a enka.

Foto Presentación de diversos productos del reciclaje	**Foto.** Subproductos del aprovechamiento de pet y tapas para fabricación de telas nylon y otros productos

Foto Instalaciones ekored medellín	**Foto** Material prensado para trasnporte

Foto Reunión interinstitucional en la CUC de llantas en Barranquilla con objeto de programar llantatón (CRA- Biollantas- sistema verde)	**Foto.** Reunión interinstitucional en barranquilla (CUC) para la socialización y revisión de instrumentos
Foto Visita a las instalaciones de Biollantas en Barranquilla. Planta de aprovechamiento	**Foto.** Instalaciones de Biollantas. Bodega de acopio de las llantas a procesar
Foto Primer producto obtenido del triturado de las llantas- Biollantas	**Foto** metal extraído del procesamiento de las llantas- Biollantas

Foto. Gránulo delgado obtenido de procesamiento de la llanta. Materia prima para canchas y otros productos	**Foto** Reunión de socialización de avances del proyecto en Barranquilla
Foto. Ejercicio interinstitucional barranquilla- Grupo llantas	**Foto.** Ejercicio interinstitucional barranquilla- Grupo envases y empaques
Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23)	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23)

Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de envases plaguicidas (Noviembre 25)	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de envases y empaques de bebidas (Noviembre 24)
Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23). Mesa de trabajo participativo.
Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23). Mesa de trabajo participativo.

Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de llantas (Noviembre 23). Mesa de trabajo participativo.
Foto Plenaria y retroalimentación taller gestión llantas. Nov. 23	**Foto** Plenaria y retroalimentación taller gestión llantas. Nov. 23
Foto Plenaria y retroalimentación taller gestión llantas. Nov. 23	**Foto** Presentación evaluación de problemáticas de envases y empaques de bebidas No. 24

Foto Presentación evaluación de problemáticas de envases y empaques de bebidas No. 24	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de E&E (Noviembre 24). Mesa de trabajo participativo.

Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de E&E (Noviembre 24). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de E&E (Noviembre 24). Mesa de trabajo participativo.
Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de E&E (Noviembre 24). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de E&E (Noviembre 24). Mesa de trabajo participativo.

Foto Plenaria y retroalimentación taller gestión E&E. Nov. 24	**Foto** Plenaria y retroalimentación taller gestión E&E. Nov. 24

Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de envases plaguicidas (Noviembre 25). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** Taller socialización en Bogotá sobre gestión de envases plaguicidas (Noviembre 25). Mesa de trabajo participativo.
Foto **G**estión de envases plaguicidas (Noviembre 25). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** **G**estión de envases plaguicidas (Noviembre 25). Mesa de trabajo participativo.

Foto Taller socialización en Bogotá sobre gestión de envases plaguicidas (Noviembre 25). Mesa de trabajo participativo.	**Foto** Plenaria y retroalimentación taller gestión envases de plaguicidas nov. 25

Foto Plenaria y retroalimentación taller gestión envases de plaguicidas nov. 25	**Foto** Plenaria y retroalimentación taller gestión envases de plaguicidas nov. 25

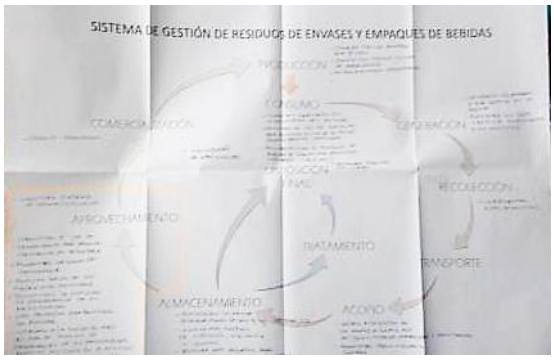
Foto. Taller instrumentos gestión llantas. Diciembre 1	**Foto.** Taller instrumentos gestión llantas. Diciembre 1

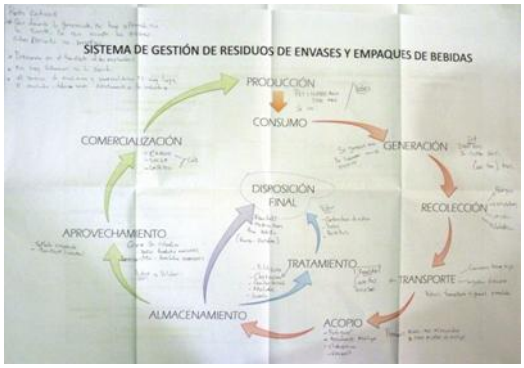
Foto. Taller instrumentos gestión llantas. Diciembre 1	**Foto.** Taller instrumentos gestión llantas. Mesas de trabajo participativo. Diciembre 1

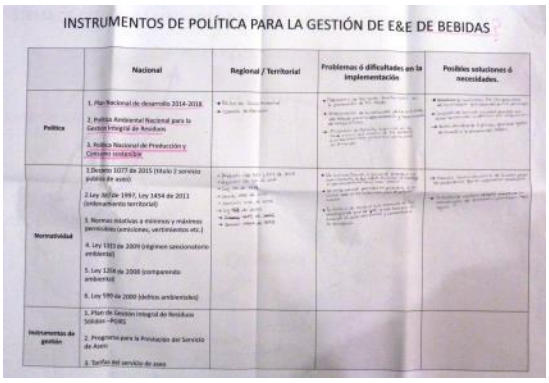
Foto. Taller instrumentos gestión llantas. Mesas de trabajo participativo. Diciembre 1	**Foto.** Taller instrumentos gestión llantas. Mesas de trabajo participativo. Diciembre 1

Foto. Taller instrumentos gestión llantas. Mesas de trabajo participativo. Diciembre 1	**Foto.** Taller instrumentos gestión llantas. Mesas de trabajo participativo. Diciembre 1
Foto. Taller instrumentos gestión E&E. Plenaria. Diciembre 2	**Foto.** Taller instrumentos gestión envases de plaguicidas Plenaria. Diciembre 2

Diagramas de gestión de residuos de envases y empaques de bebidas

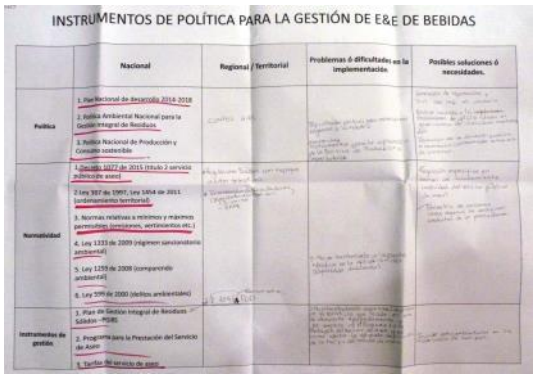






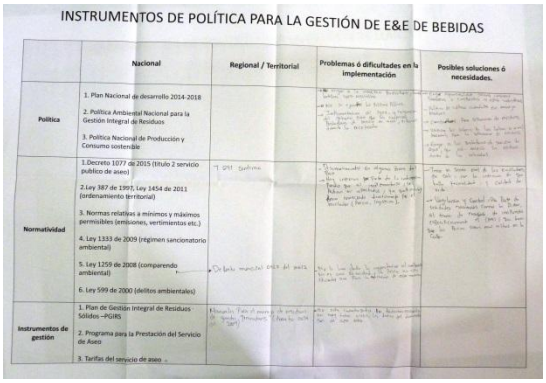
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1.Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio publico de aseo) 2.Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 3. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 4. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 5. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 6. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS 2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo 3. Tarifas del servicio de aseo			



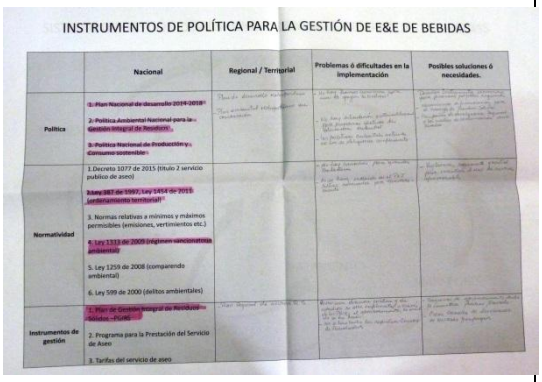
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1.Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio publico de aseo) 2.Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 3. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 4. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 5. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 6. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS 2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo 3. Tarifas del servicio de aseo			



INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1.Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio publico de aseo) 2.Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 3. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 4. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 5. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 6. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS 2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo 3. Tarifas del servicio de aseo			

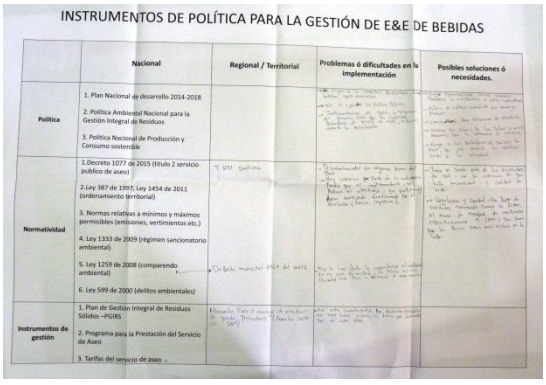


INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1.Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio publico de aseo) 2.Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 3. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 4. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 5. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 6. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS 2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo 3. Tarifas del servicio de aseo			

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS

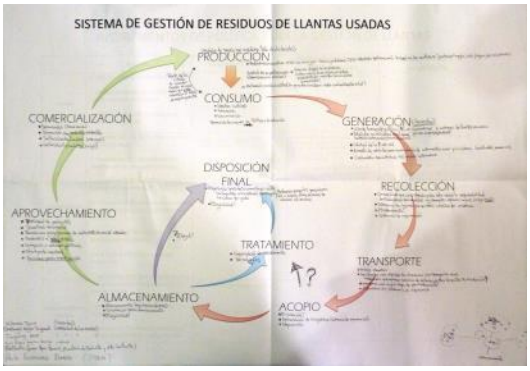
	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1.Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio publico de aseo) 2.Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 3. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 4. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 5. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 6. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS 2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo 3. Tarifas del servicio de aseo			

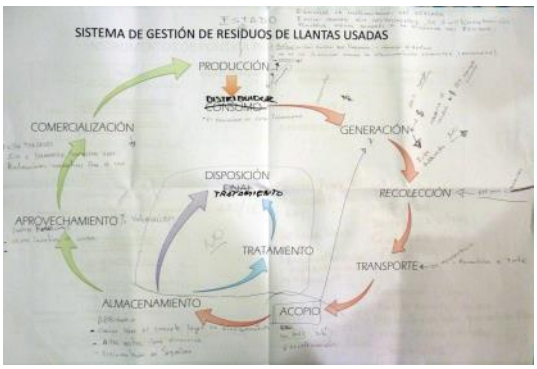


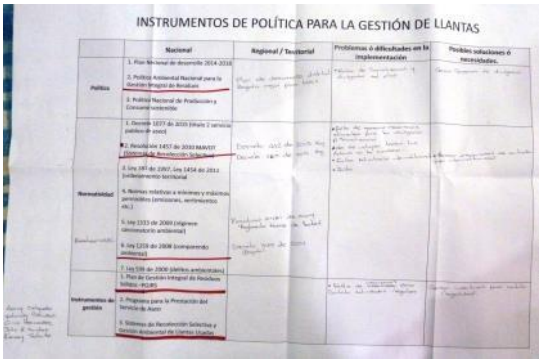
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE E&E DE BEBIDAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1.Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio publico de aseo) 2.Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 3. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 4. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 5. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 6. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS 2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo 3. Tarifas del servicio de aseo			

Diagramas de gestión para los residuos de llantas

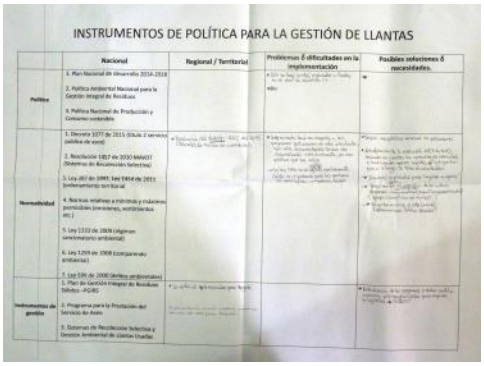






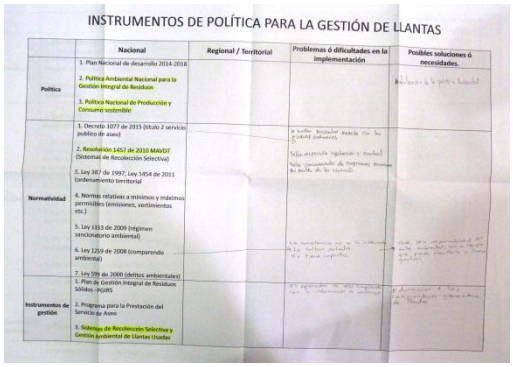
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018			
	2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos			
	3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1. Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio público de aseo)			
	2. Resolución 1457 de 2010 MAVDT (Sistemas de Recolección Selectiva)			
	3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial			
	4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.)			
	5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental)			
	6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental)			
	7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS			
	2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo			
	3. Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas			



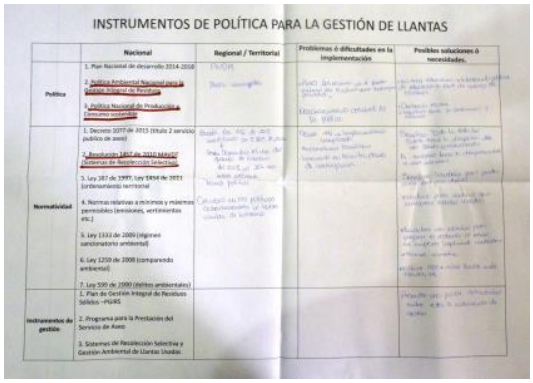
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018			
	2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos			
	3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1. Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio público de aseo)			
	2. Resolución 1457 de 2010 MAVDT (Sistemas de Recolección Selectiva)			
	3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial			
	4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.)			
	5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental)			
	6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental)			
	7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS			
	2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo			
	3. Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas			



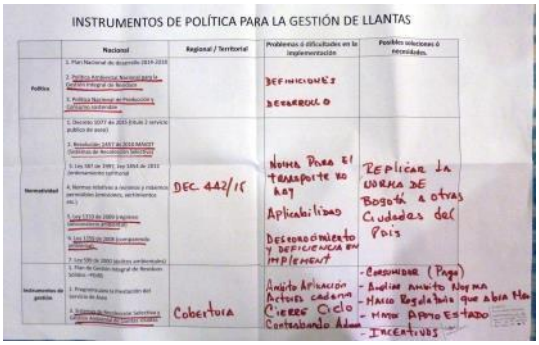
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018			
	2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos			
	3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1. Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio público de aseo)			
	2. Resolución 1457 de 2010 MAVDT (Sistemas de Recolección Selectiva)			
	3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial			
	4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.)			
	5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental)			
	6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental)			
	7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS			
	2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo			
	3. Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas			



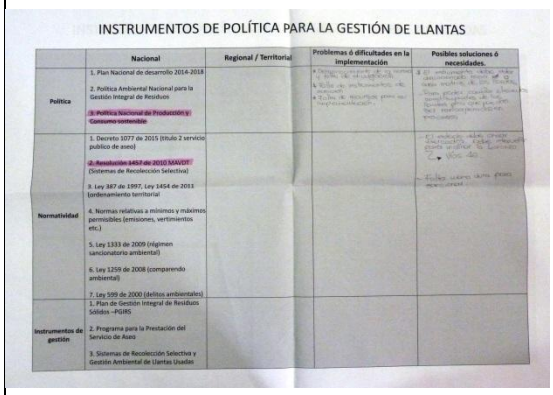
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS

	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018			
	2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos			
	3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1. Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio público de aseo)			
	2. Resolución 1457 de 2010 MAVDT (Sistemas de Recolección Selectiva)			
	3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial			
	4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.)			
	5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental)			
	6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental)			
	7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS			
	2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo			
	3. Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas			



INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS

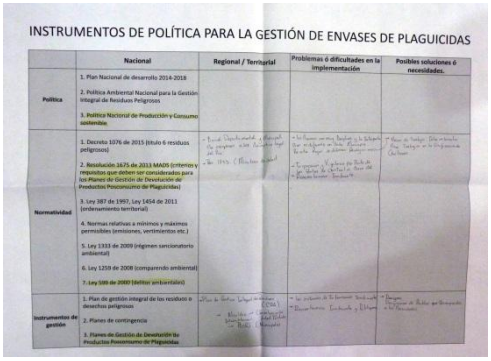
	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018		DEFINICIONES	
	2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos		DESARROLLO	
	3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1. Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio público de aseo)			
	2. Resolución 1457 de 2010 MAVDT (Sistemas de Recolección Selectiva)			
	3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial	DEC. 442/15	NORMA PARA EL TRANSPORTE NO ADT	REPLICAR LA WORKA DE BOGOTÁ A OTRAS Ciudades del País
	4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.)		Aplicabilidad	
	5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental)			
	6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental)		DESCONOCIMIENTO Y DEFICIENCIA EN IMPLEMENT	
	7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS		Ámbito Aplicación Actores cadena	- Consumidor (Pago) - Ampliar ámbito Norma
	2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo	Cobertura	Cierre Ciclo Contrabando Adm	- Marco Regulatorio que abra Ha - Mayor Apoyo Estado
	3. Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas			- Incentivos



INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE LLANTAS

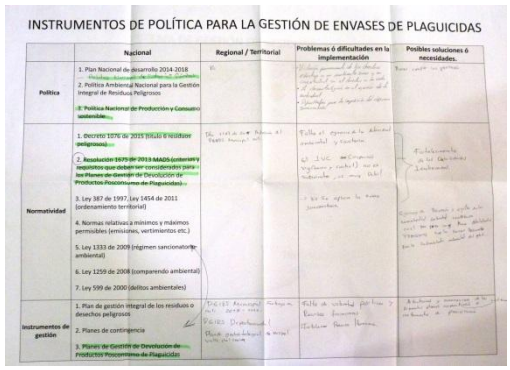
	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018			
	2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos			
	3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible			
Normatividad	1. Decreto 1077 de 2015 (título 2 servicio público de aseo)			
	2. Resolución 1457 de 2010 MAVDT (Sistemas de Recolección Selectiva)			
	3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial			
	4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.)			
	5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental)			
	6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental)			
	7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS			
	2. Programa para la Prestación del Servicio de Aseo			
	3. Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas			

Diagramas de gestión para los residuos de envases de plaguicidas



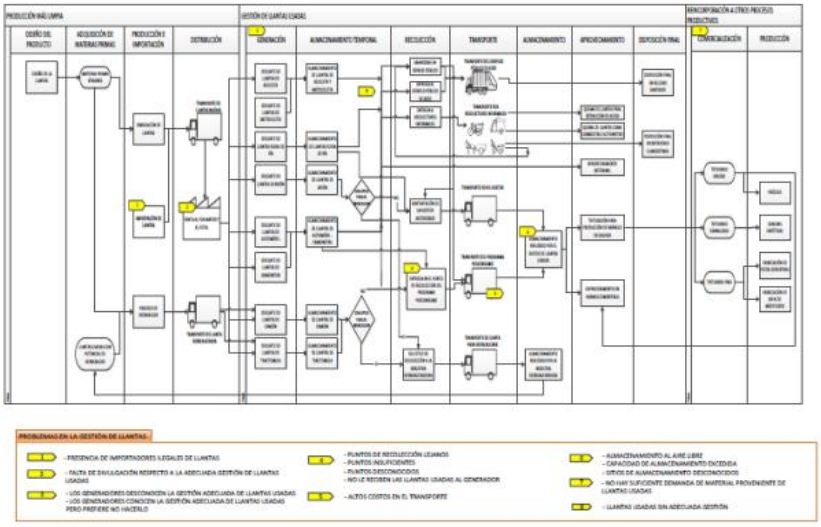
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE ENVASES DE PLAGUICIDAS

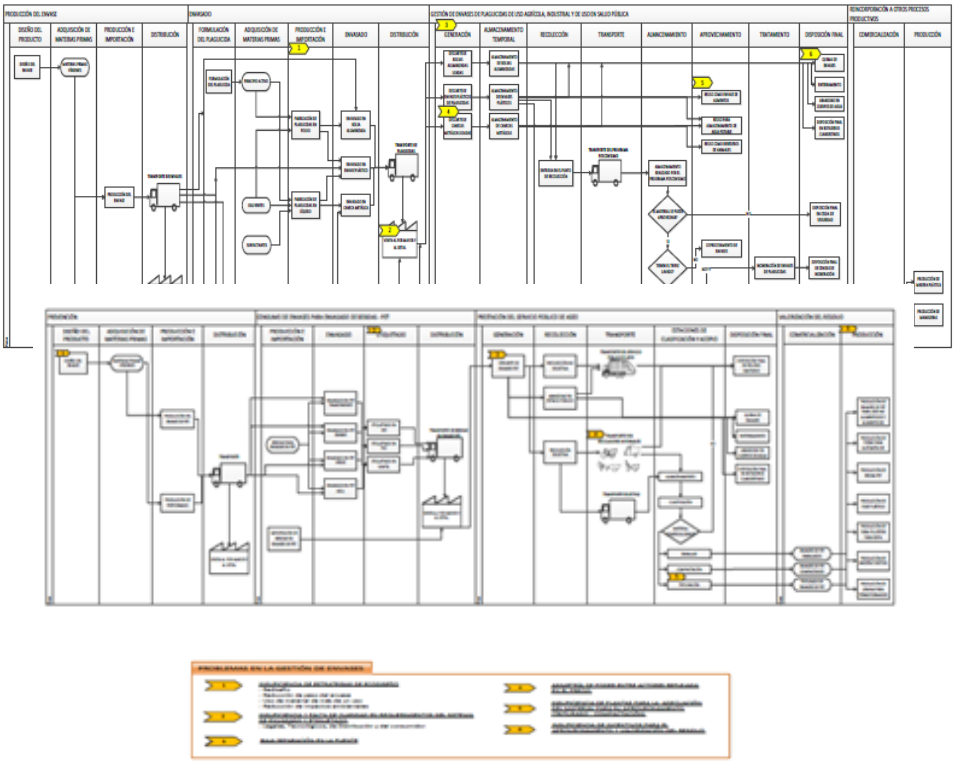
	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible.			
Normatividad	1. Decreto 1076 de 2015 (título 6 residuos peligrosos) 2. Resolución 1675 de 2013 MADS (criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas) 3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos 2. Planes de contingencia 3. Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas			

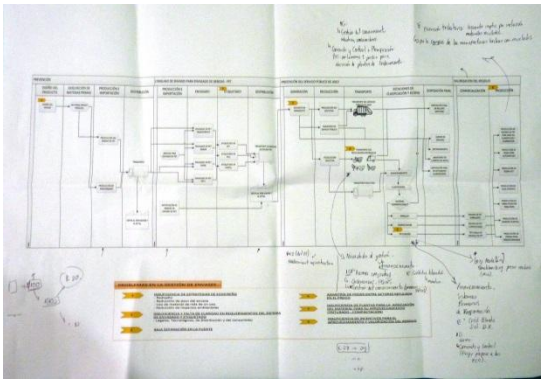


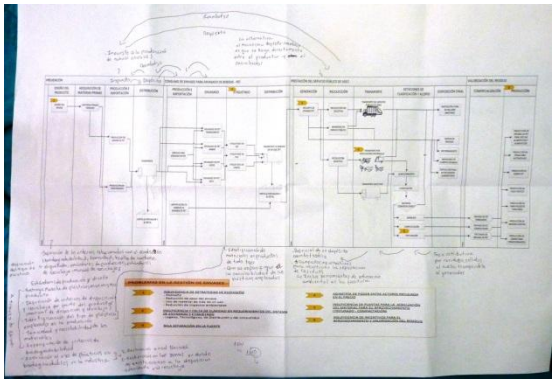
INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PARA LA GESTIÓN DE ENVASES DE PLAGUICIDAS

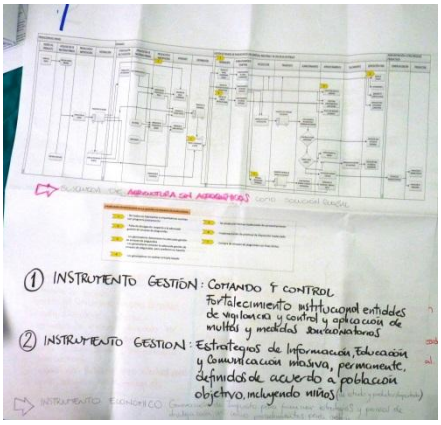
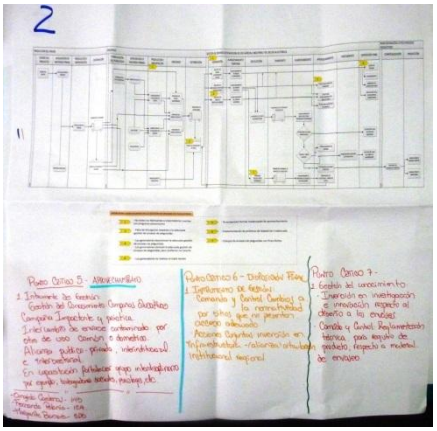
	Nacional	Regional / Territorial	Problemas ó dificultades en la implementación	Posibles soluciones ó necesidades.
Política	1. Plan Nacional de desarrollo 2014-2018 2. Política Ambiental Nacional para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos 3. Política Nacional de Producción y Consumo sostenible.			
Normatividad	1. Decreto 1076 de 2015 (título 6 residuos peligrosos) 2. Resolución 1675 de 2013 MADS (criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas) 3. Ley 387 de 1997, Ley 1454 de 2011 (ordenamiento territorial) 4. Normas relativas a mínimos y máximos permisibles (emisiones, vertimientos etc.) 5. Ley 1333 de 2009 (régimen sancionatorio ambiental) 6. Ley 1259 de 2008 (comparendo ambiental) 7. Ley 599 de 2000 (delitos ambientales)			
Instrumentos de gestión	1. Plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos 2. Planes de contingencia 3. Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas			



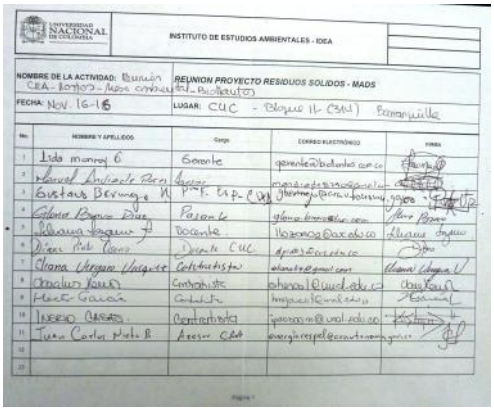






 1 ① INSTRUMENTO GESTIÓN: COMANDO Y CONTROL Fortalecimiento institucional entidades de vigilancia y control y aplicación de multas y medidas sancionatorias ② INSTRUMENTO GESTIÓN: Estrategias de Información, Educación y Comunicación masiva, permanente, definidas de acuerdo a población objetivo, incluyendo niños.	 2

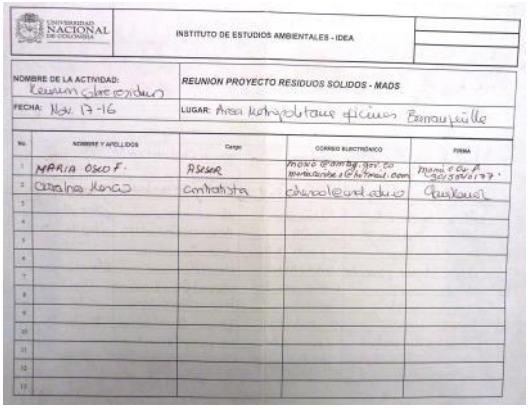
Listados de asistencia a los talleres



INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunión CRA - Bontos - Mesa ambiental - Baloutos
REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS
FECHA: Nov. 16-16
LUGAR: CUC - Bloque 11 - (3M) Barranquilla

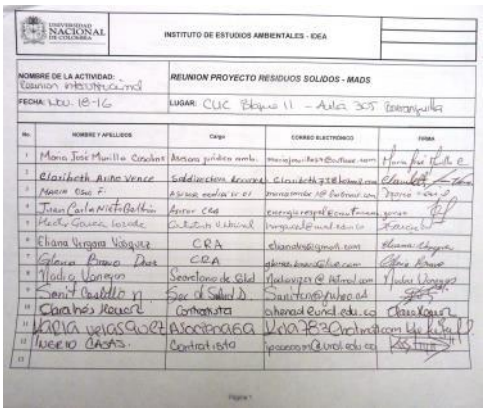
No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Ivda Manrique G.	Docente	gerente@bolivarbos.com.co	
2	Manuel Antonio Pero	Asesor	[illegible]	
3	Gustavo Berrio N.	P.T.S. - CRA	gberrio@[illegible]	
4	Gloria Bravo Díaz	Docente	gloria.bravo@[illegible]	
5	Liliana Vergara H.	Docente	lilvergara@[illegible]	
6	Diana Ruiz Ramos	Docente CUC	[illegible]	
7	Eliana Vergara Vásquez	Contratista	[illegible]	
8	Carolina Ramos	Contratista	charnod@uni[illegible]	
9	Hector Garcia	Contratista	[illegible]	
10	Ivberio Casas	Contratista	[illegible]	
11	Juan Carlos Nieto B.	Asesor CRA	energiaresp@[illegible]	
12				
13				



INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunión [illegible]
REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS
FECHA: Nov. 17-16
LUGAR: Área Metropolitana oficinas Barranquilla

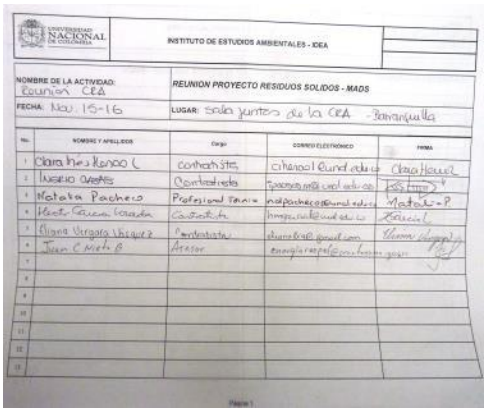
No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	MARIA OSO F.	ASESOR	[illegible]	
2	Carolina Ramos	Contratista	charnod@uni[illegible]	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				



INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunión institucional
REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS
FECHA: Nov. 18-16
LUGAR: CUC Bloque 11 - Aula 305 Barranquilla

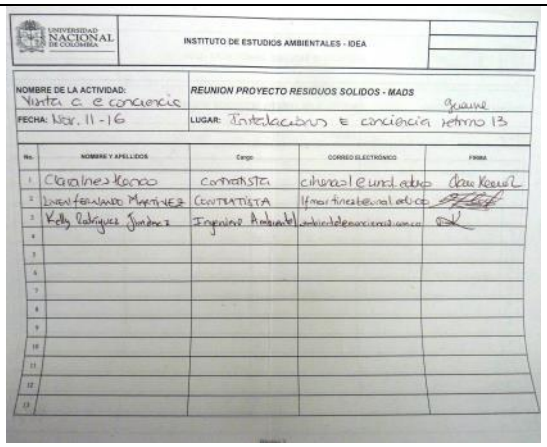
No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	María José Murillo Cordero	Asesora jurídica amb.	[illegible]	
2	Elizabeth Alvino Vence	Subdirectora Recursos	[illegible]	
3	Marcia Oso F.	Asesor medio ambiente	[illegible]	
4	Juan Carlos Nieto Beltrán	Asesor CRA	energiaresp@[illegible]	
5	Hector Garcia Lozada	Contratista Unicuc	[illegible]	
6	Eliana Vergara Vásquez	CRA	[illegible]	
7	Gloria Bravo Díaz	CRA	[illegible]	
8	Nadia Vanegas	Secretaria de Salud	[illegible]	
9	Senit Castillo N.	Sec. de Salud D.	[illegible]	
10	Carolina Ramos	Contratista	[illegible]	
11	Karina Velasquez	Asociada	[illegible]	
12	Ivberio Casas.	Contratista	[illegible]	
13				



INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunión CRA
REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS
FECHA: Nov. 19-16
LUGAR: Sala juntas de la CRA - Barranquilla

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Carolina Ramos L	contratista	charnod@uni[illegible]	
2	Ivberio Casas	Contratista	[illegible]	
3	Natalia Pacheco	Profesional Tecnica	[illegible]	
4	Hector Garcia Lozada	Contratista	[illegible]	
5	Eliana Vergara Vásquez	Contratista	[illegible]	
6	Juan C Nieto B	Asesor	[illegible]	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

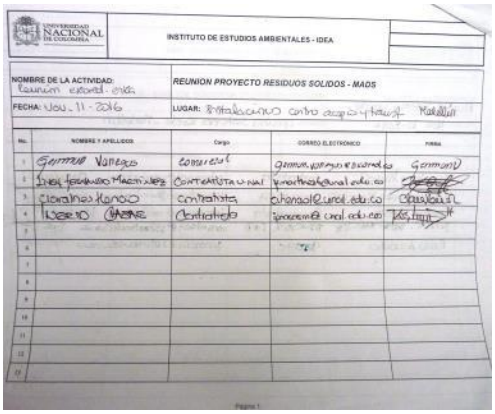


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA — INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Visita a conciencia — REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Nov. 11-16 — LUGAR: Intelaceramo e conciencia Piso 13

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Clara Inés Kenol	contratista	cikenol@unal.edu.co	
2	Iván Fernando Martínez	Contratista	ifmartinezb@unal.edu.co	
3	Kelly Rodríguez Jiménez	Ingeniera Ambiental	ambientaldeconciencia@gmail.com	

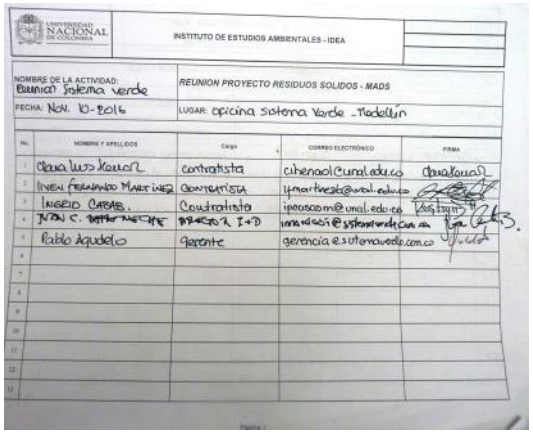


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA — INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunion externa — REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Nov. 11-2016 — LUGAR: Intelaceramo centro acopio y transf. Medellín

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Germán Vanegas	Consultor	german.vanegas@gmail.com	
2	Iván Fernando Martínez	Contratista UNAL	ifmartinezb@unal.edu.co	
3	Clara Inés Kenol	contratista	cikenol@unal.edu.co	
4	Ingrid Caceres	Contratista	ipcaceres@unal.edu.co	

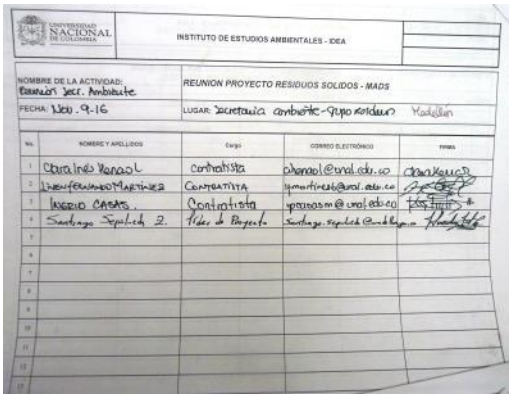


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA — INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunion Sistema verde — REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Nov. 10-2016 — LUGAR: oficina sistema Verde - Medellín

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Clara Inés Kenol	contratista	cikenol@unal.edu.co	
2	Iván Fernando Martínez	Contratista	ifmartinezb@unal.edu.co	
3	Ingrid Caceres.	Contratista	ipcaceres@unal.edu.co	
4	Iván C. Restrepo	Director I+D	investigación@sistemaverde.com.co	
5	Pablo Agudelo	Gerente	gerencia@sistemaverde.com.co	

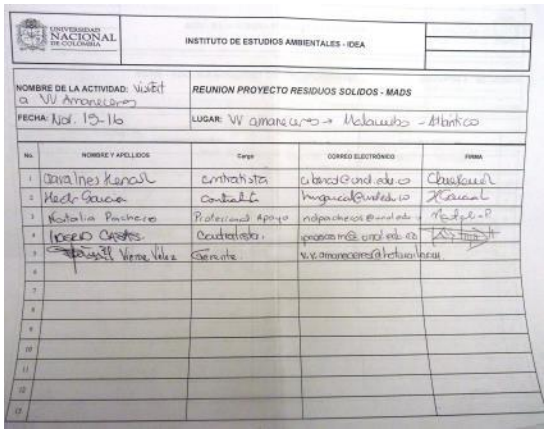


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA — INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunion Secr. Ambiente — REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Nov. 9-16 — LUGAR: Secretaría ambiente - Grupo residuos Medellín

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Clara Inés Kenol	contratista	cikenol@unal.edu.co	
2	Iván Fernando Martínez	Contratista	ifmartinezb@unal.edu.co	
3	Ingrid Caceres.	Contratista	ipcaceres@unal.edu.co	
4	Santiago Sepúlveda Z.	Líder de Proyecto	Santiago.sepulveda@medellin.gov.co	

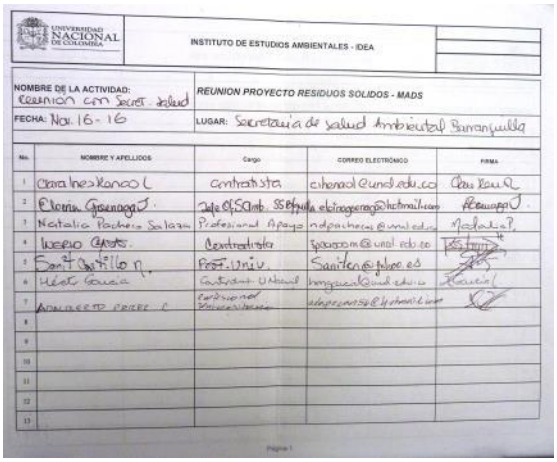


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA — INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Visita a VV Amanecer — REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Nov. 15-16 — LUGAR: VV amanecer → Malambo - Atlántico

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Clara Inés Kenol	contratista	cikenol@unal.edu.co	
2	Héctor Gaucín	Contratista	hmgaucin@unal.edu.co	
3	Natalia Pacheco	Profesional Apoyo	ndpacheco@unal.edu.co	
4	Ingrid Caceres.	Contratista.	ipcaceres@unal.edu.co	
5	[illegible] Vera Vélez	Gerente	v.v.amanecer@hotmail.com	

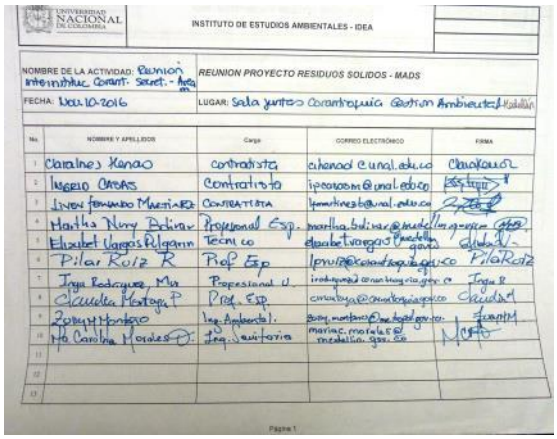


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA — INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunion con Secret. Salud — REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Nov. 16-16 — LUGAR: Secretaría de salud Ambiental Barranquilla

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Clara Inés Kenol	contratista	cikenol@unal.edu.co	
2	Gloria Gisenaga J.	Jefe Of. Amb. SS Bqlla	gloriagisenaga@hotmail.com	
3	Natalia Pacheco Salazar	Profesional Apoyo	ndpacheco@unal.edu.co	
4	Ingrid Caceres.	Contratista	ipcaceres@unal.edu.co	
5	Sanit Santillo N.	Prof. Univ.	Sanitsn@gmail.es	
6	Héctor Gaucín	Contratista Unal	hmgaucin@unal.edu.co	
7	Adolfo Ortiz C.	Profesional Universidad	adoporcasi@yahoo.com	



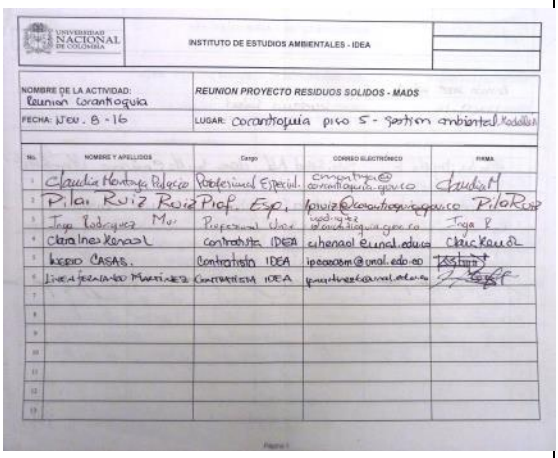
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunión interinstitucional Corant. Secret. - Aseo | REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Dic 10-2016 | LUGAR: Sala juntos Corantioquia Gestion Ambiental Medellín

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Claralnes Kenaol	contratista	cihenaol@unal.edu.co	ClaraKenaol
2	Isidro Casas	Contratista	ipcocom@unal.edu.co	
3	Livier Fernando Martinez	Contratista	lfmartinezb@unal.edu.co	
4	Martha Nury Bolivar	Profesional Esp.	martha.bolivar@medellin.gov.co	
5	Elizabet Uaggos Pulgarin	Técnico	elizabet.uaggos@medellin.gov.co	
6	Pilar Ruiz R	Prof Esp	lpruiz@corantioquia.gov.co	PilarRuiz
7	Inga Rodriguez Mo	Profesional U.	irodriguezm@corantioquia.gov.co	Inga R
8	Claudia Montoya P	Prof. Esp.	cmontoya@corantioquia.gov.co	ClaudiaM
9	Zoray Montoya	Ing. Ambiental.	zoray.montoya@medellin.gov.co	
10	Mª Carolina Morales	Ing. Sanitaria	marina.morales@medellin.gov.co	
11				
12				
13				

Página 1



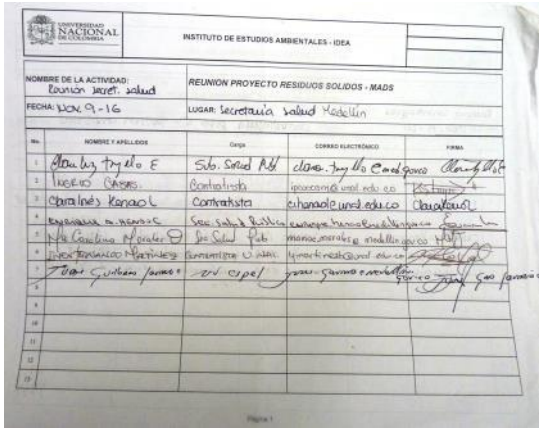
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunion Corantioquia | REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Jeu. 8-16 | LUGAR: Corantioquia piso 5 - gestion ambiental Medellín

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Claudia Montoya Pulgarin	Profesional Especial.	cmontoya@corantioquia.gov.co	ClaudiaM
2	Pilar Ruiz Ruiz	Prof. Esp.	lpruiz@corantioquia.gov.co	PilarRuiz
3	Inga Rodriguez Mo	Profesional Univ	irodriguezm@corantioquia.gov.co	Inga R
4	Clara Ines Kenaol	contratista IDEA	cihenaol@unal.edu.co	ClaraKenaol
5	Isidro CASAS.	Contratista IDEA	ipcocom@unal.edu.co	
6	Livier Fernando Martinez	Contratista IDEA	lfmartinezb@unal.edu.co	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Página 1



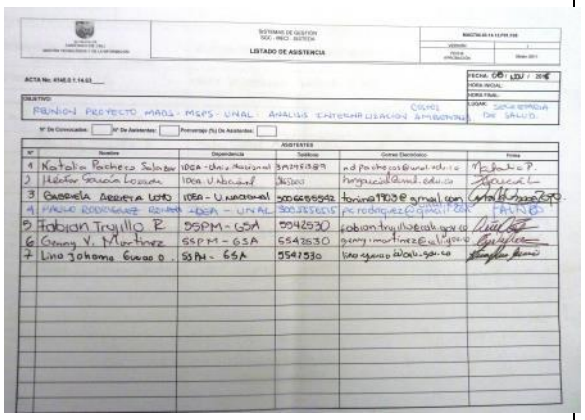
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Reunión Secret. salud | REUNION PROYECTO RESIDUOS SOLIDOS - MADS

FECHA: Dic 9-16 | LUGAR: Secretaría Salud Medellín

No.	NOMBRE Y APELLIDOS	Cargo	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
1	Claudia Trujillo E	Sub. Salud Pbl	claudia.trujillo@medellin.gov.co	
2	Isidro CASAS.	Contratista	ipcocom@unal.edu.co	
3	Clara Ines Kenaol	Contratista	cihenaol@unal.edu.co	ClaraKenaol
4	Rosa Maria A. Henao	Sec. Salud Pública	[illegible]	
5	Mª Carolina Morales	Sc Salud Pub	marina.morales@medellin.gov.co	
6	Livier Fernando Martinez	Contratista U. Nal.	lfmartinezb@unal.edu.co	
7	Diat Quintero Jaime	Sal Ocpal	jaime.quintero@medellin.gov.co	
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Página 1



SISTEMAS DE GESTIÓN SGC - MECI - GESTIÓN

LISTADO DE ASISTENCIA

ACTA No: 4146 D 1.14.03

FECHA: OCT / NOV / 2016

HORA INICIAL:

HORA FINAL:

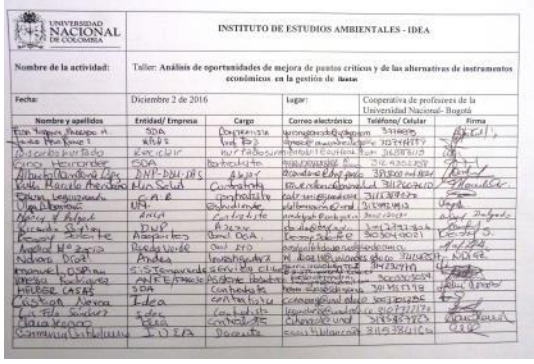
LUGAR: SECRETARIA DE SALUD.

OBJETIVO: REUNION PROYECTO MADS - MSPS - UNAL ANALISIS ENTREGA LIBRACION AMBIENTAL CIUDAD

N° De Convocados: | N° De Asistentes: | Porcentaje (%) De Asistencia:

ASISTENTES

N°	Nombre	Dependencia	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1	Natalia Pacheco Salazar	IDEA - Unal Nacional	3129810189	n.d.pacheco@unal.edu.co	
2	Héctor Tenorio Lozada	IDEA U Nacional	[illegible]	hrtenorio@unal.edu.co	
3	Gabriela Arbeláez Lobo	IDEA - U nacional	3006855942	[illegible]	
4	Mario Rodriguez Rubio	IDEA - UNAL	3013555615	[illegible]	
5	Fabian Trujillo R	SSPM - GSA	5542530	fabian.trujillo@medellin.gov.co	
6	Genny V. Martinez	SSPM - GSA	5542530	genny.martinez@medellin.gov.co	
7	Lina Johana Guevara D.	SSPM - GSA	5542530	lina.guevara@medellin.gov.co	

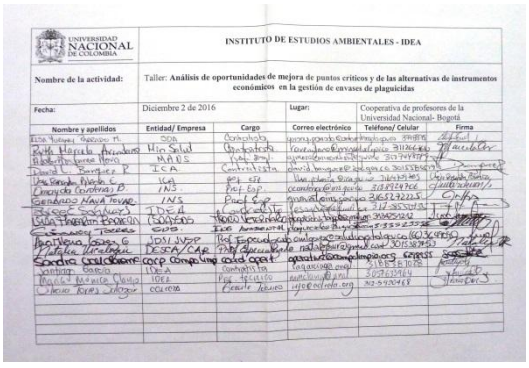


INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

Nombre de la actividad: Taller: Análisis de oportunidades de mejora de puntos críticos y de las alternativas de instrumentos económicos en la gestión de llantas

Fecha: Diciembre 2 de 2016 | Lugar: Cooperativa de profesores de la Universidad Nacional- Bogotá

Nombre y apellidos	Entidad/ Empresa	Cargo	Correo electrónico	Teléfono/ Celular	Firma
[illegible]	SDA	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3017497877	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	SDA	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
Alberto Mendoza Lopez	DNP-DDU-IRS	[illegible]	[illegible]	3135800 ext 1024	
Carlos Marcelo Mendoza	Min Salud	Contratista	[illegible]	3112209610	
[illegible]	CAR	contratista	[illegible]	3113128625	
[illegible]	UN	Estudiante	[illegible]	3139139143	
Nancy F. Delgado	Aseo	Contratista	[illegible]	[illegible]	
Ricardo [illegible]	DNP	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	Asociados	Gerente GSA.	[illegible]	5054040031	
Angel Mª [illegible]	[illegible]	Civil EPD	[illegible]	[illegible]	
Nelvia Prat	Andes	[illegible]	[illegible]	3112420031	
Emanuel Osorio	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3005[illegible]	
HEBER CASAS	SDA	Contratista	[illegible]	3014511798	
Gustavo Nexca	Idea	contratista	[illegible]	3005202305	
[illegible]	Sdea	Contratista	[illegible]	3107477174	
Maria Ragon	IDEA	contratista	[illegible]	3115358175	
Camilo [illegible]	IDEA	Docente	[illegible]	3115358175	

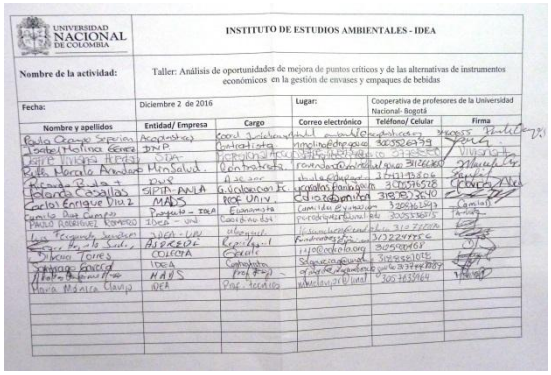


INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

Nombre de la actividad: Taller: Análisis de oportunidades de mejora de puntos críticos y de las alternativas de instrumentos económicos en la gestión de envases de plaguicidas

Fecha: Diciembre 2 de 2016 | Lugar: Cooperativa de profesores de la Universidad Nacional- Bogotá

Nombre y apellidos	Entidad/ Empresa	Cargo	Correo electrónico	Teléfono/ Celular	Firma
[illegible]	SDA	Contratista	[illegible]	[illegible]	
Ruth Marcela Arcadio	Min Salud	Contratista	[illegible]	3112620[illegible]	
[illegible]	MADS	Prof. Proy.	[illegible]	3017497877	
[illegible]	ICA	Contratista	[illegible]	3005350[illegible]	
[illegible]	ICA	Prof. Esp.	[illegible]	3104[illegible]	
Carlos Cordoba D.	INS	Prof. Esp.	[illegible]	3101914766	
Gerardo Naya Tovar	INS	Prof. Esp.	[illegible]	3162292215	
Jose Joaquin	IDEA	[illegible]	[illegible]	312 3550132	
[illegible]	CORPOCAL	[illegible]	[illegible]	3104250242	
[illegible]	GSPB	Ing. Ambiental	[illegible]	[illegible]	
[illegible]	JAV UPB	Prof. Especializado	[illegible]	(60) 3[illegible]	
[illegible]	DESA/CAR	Prof. Especializado	[illegible]	3015[illegible]	
Sandra Castellanos	CORP Compromiso salud ocpat		[illegible]	[illegible]	
Jaritza Castro	IDEA	Contratista	[illegible]	3115358175	
Angela Rocio Ortiz	IDEA	Prof. Especializado	[illegible]	3005203964	
Cheyo Rios Edgar	CELCOL	Gerente Tecnico	[illegible]	3024[illegible]	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEA

Nombre de la actividad:	Taller: Análisis de oportunidades de mejora de puntos críticos y de las alternativas de instrumentos económicos en la gestión de envases y empaques de bebidas		
Fecha:	Diciembre 2 de 2016	**Lugar:**	Cooperativa de profesores de la Universidad Nacional- Bogotá

Nombre y apellidos	Entidad/ Empresa	Cargo	Correo electrónico	Teléfono/ Celular	Firma
Paula George Serpico	Acopasticos	Coord. Iniciativas	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Isabel Molina Gómez	ZMP	Asistentiota	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Edith Vargas Hernández	SDA	Profesional Apoyo	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Alfa Marcela Arévalo	MinSalud.	Contratista	[illegible]	3156680	[illegible]
Fernanda Rubio	DNP	Asesor	[illegible]	3211738806	[illegible]
Eduardo Casallas	SEPTA-ANLA	Asesor	[illegible]	3007976578	[illegible]
Carlos Enrique Díaz	MADS	Prof. Univ.	[illegible]	3108162640	[illegible]
Camilo Díaz Campo	Proyecto - IDEA	Economista	[illegible]	3008261493	[illegible]
Paulo Rodríguez Romero	IDEA - UN	Contratista	[illegible]	3005376875	[illegible]
Luis Fernando Jaramillo	SDA - UAE	Ingeniero	[illegible]	3127772026	[illegible]
Jorge Hernán Suárez	ASOREDE	Ingeniero	[illegible]	3132247556	[illegible]
Silvio Torres	COLCOTA	Gerente	[illegible]	3005000407	[illegible]
Santiago Gaviria	IDEA	Contratista	[illegible]	3142221058	[illegible]
[illegible]	MADS	Prof. Univ.	[illegible]	3137498807	[illegible]
María Mónica Clavijo	IDEA	Prof. Asociado	[illegible]	3057457769	[illegible]