

**CONTRATO INTERADMINISTRATIVO 4600085937 DE 2020 PARA LA  
REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS DE MEDELLÍN**

**ALCALDÍA DE MEDELLÍN – FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**9. COMPONENTE DE DISPOSICIÓN FINAL**

**SECRETARÍA DE GESTIÓN Y CONTROL TERRITORIAL  
SUBSECRETARÍA DE SERVICIOS PÚBLICOS**



**OBJETO DEL CONTRATO.**

Revisión y actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS- del municipio de Medellín, que incluye la actualización de una línea base que permita ver con respecto al tiempo, los avances del municipio frente al servicio público de aseo y a la gestión integral de residuos sólidos, desde la separación en la fuente hasta la disposición final, incluyendo los residuos de construcción y demolición del municipio de Medellín. Así mismo, la actualización de las metas y objetivos reflejados en programas y proyectos acordes con las necesidades, problemas y oportunidades identificados, en articulación con el Plan de Ordenamiento Territorial, el PGIRS Regional, el nuevo censo de población, los resultados de la caracterización de residuos, el plan de gobierno y las metas sectoriales 2020-2023 y a las nuevas directrices del Gobierno Nacional.

ME  
DE  
LLÍN

**Alcaldía de Medellín****DANIEL QUINTERO CALLE**

Alcalde de Medellín

**CARLOS MARIO MONTOYA SERNA**

Secretario de Gestión y Control Territorial

**ROGER ALEJANDRO JIMÉNEZ FERNÁNDEZ**

Subsecretario de Servicios Públicos

**Equipo supervisión****WALTER MAURICIO MONTAÑO ARIAS**

Director Técnico Secretaría de Gestión y Control Territorial

**JULIA ALEJANDRA BARRIOS BARRERA**

Profesional universitaria

**JUAN FELIPE HERNÁNDEZ GALVIS**

Contratista Subsecretaría de Servicios Públicos

**JUAN CAMILO CORREA ECHEVERRI**

Contratista Subsecretaría de Servicios Públicos

**Facultad Nacional de Salud Pública Universidad de Antioquia****JOSÉ PABLO ESCOBAR VASCO**

Decano Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez

**LUZ MERY MEJÍA ORTEGA**

Jefe de Extensión Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez

**EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**JULIO CÉSAR CÁRDENAS VELOTH**  
Director técnico

**DIANA ÁLVAREZ RESTREPO**  
Directora metodológica

**SANDRA MILENA RODRÍGUEZ**  
Coordinadora – Ingeniera ambiental

**ANDRÉS FELIPE JIMÉNEZ VÁSQUEZ**  
Coordinador – Ingeniero ambiental

**SANDRA LILIANA LUENGAS**  
Coordinadora – Ingeniera sanitaria

**OMAR FERNANDO ZAPATA  
NARANJO**  
Ingeniero ambiental

**JHON ALEXANDER ALVARADO  
TORRES**  
Ingeniero ambiental

**JAIME DE JESÚS GIRALDO  
ARISTIZÁBAL**  
Ingeniero experto en formulación y  
evaluación de proyectos

**LUIS GONZALO TEJADA MORENO**  
Ingeniero experto en formulación y  
evaluación de proyectos

**WILMAR MOSQUERA CASTAÑO**  
Ingeniero ambiental

**SANDRA MILENA ÁLVAREZ  
AGUDELO**  
Ingeniera ambiental

**LINA MARCELA JIMÉNEZ**  
Ingeniera ambiental

**MELISSA PATIÑO PÉREZ**  
Ingeniera ambiental

**JAIME ALBERTO ÁLVAREZ  
BETANCUR**  
Administrador sanitario y ambiental

**ALEJANDRA HOYOS LÓPEZ**  
Administradora sanitaria y ambiental

**ANDRÉS MONSALVE VELÁSQUEZ**  
Administrador sanitario y ambiental

**WILSON ALBEIRO CARMONA  
ORREGO**  
Administrador sanitario y ambiental

**DANIA LIZETH ROJAS HERNÁNDEZ**  
Administradora sanitaria y ambiental

**DIANA ISABEL CANO GIL**  
Administradora sanitaria y ambiental

**DAVID FELIPE MARÍN URIBE**  
Ingeniero civil

**GERMÁN ENRIQUE MEJÍA CAYCEDO**  
Arquitecto

**JORGE ALBERTO CANO**  
Profesional especializado con experiencia en  
sistemas de información

**NIDIA YUSETH DOMÍNGUEZ**  
Profesional especializada con experiencia en  
sistemas de información

**WILLIAM ALEXIS ORTIZ PEREA**Profesional especializado con experiencia en  
sistemas de información**ELIZABETH CHAPARRO CAÑOLA**Profesional especializada con experiencia en  
sistemas de información**VÍCTOR ANDRÉS NAVARRO  
MOLANO**Profesional especializado con experiencia en  
sistemas de información**CARLOS ENRIQUE ACOSTA  
PEDRAZA**Ingeniero sanitario especializado en gerencia  
de proyectos**EULICER ARMANDO MONTOYA  
VÁSQUEZ**

Administrador financiero

**DAVID ALEXANDER TAVERA BORJA**

Comunicador social

**LUIS FERNANDO LÓPEZ SOTO**

Comunicador social

**MÓNICA LUCÍA ÁLVAREZ VÉLEZ**

Profesional social

**GLORIA EUGENIA NARVÁEZ  
POSADA**

Profesional social

**RUBÉN OVIDIO ECHAVARRÍA MARÍN**

Profesional social

**VIVIANA QUINTERO QUICENO**

Profesional social

**GUSTAVO ALONSO CASTRILLÓN  
SIERRA**

Profesional social

**CAROLINA CASTRO OSSA**

Tecnóloga social

**DIANA MARÍA TANGARIFE  
MONSALVE**

Tecnóloga social

**SANDRA MILENA MONSALVE**

Administradora y financiera

**YORLADY LILLEY GARZÓN  
ZULUAGA**

Digitadora

**JAVIER ORLANDO MORENO  
MÉNDEZ**Asesor servicios públicos y en  
aprovechamiento**SEBASTIÁN FLÓREZ CASTAÑO**

Asesor en ordenamiento territorial

**JUAN FERNANDO MONROY RIVERA**

Asesor tarifario

**KATHERIN RIVERA ECHAVARRÍA**

Asesora en aprovechamiento

**DIANA PATRICIA RESTREPO**

Asesora en riesgos

**FRANCISCO JAVIER LÓPEZ  
ARISTIZÁBAL**

Asesor en riesgos y profesional en geología

**ANDRÉS FERNANDO GIRONZA  
POTES**

Asesor jurídico

**GRUPO COORDINADOR**

**CARLOS MARIO MONTOYA SERNA**  
Secretaría de Gestión y Control Territorial

**ROGER ALEJANDRO JIMÉNEZ  
FERNÁNDEZ**  
Subsecretaría de Servicios Públicos

**ANA LIGIA MORA MARTÍNEZ**  
Corantioquia

**CLAUDIA LILIANA MENDOZA SALAS**  
Área Metropolitana del Valle de Aburrá

**MANUELA TOBÓN JARAMILLO**  
Asociación Nacional de Empresarios de  
Colombia (ANDI)

**PAULA ANDREA BEDOYA TAMAYO**  
Comisión Regional de Competitividad

**CARLOS ANDRÉS MONSALVE  
ROLDÁN**  
Federación Antioqueña de ONG

**MARILUZ BETANCUR VÉLEZ**  
Asociación Colombiana de Universidades  
(Ascun)

**MARÍA PATRICIA SOSA GARCÍA**  
Asociación de Recuperadores Pioneros de  
Altavista (ARPA)

**MARÍA CAMILA RAMÍREZ PUERTA**  
Secretaría de Medio Ambiente

**MÓNICA ANDREA MEZA JOYA**  
Subsecretaría de Gestión Ambiental

**GUSTAVO ALEJANDRO GALLEGO  
HERNÁNDEZ**  
Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P.

**CATALINA HERNÁNDEZ LEÓN**  
Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P.

**JOSÉ LEONARDO ZAPATA VERGARA**  
Enviaseo E.S.P.

**ORLANDO LEÓN ARENAS MADRIGAL**  
Asociación de Recicladores de Antioquia  
(Arreciclar)

**WILMAR ALFREDO GARCÍA  
GRISALES**  
Corporación Nacional para el Ambiente  
(Cornambiente)

**LEONARDO GÓMEZ MARÍN**  
Cooperativa Multiactiva de Recicladores de  
Medellín (Recimed)

**LEDYS CASTAÑO ÁNGEL**  
Corporación de Reciclaje de Nuevo  
Occidente (Corpoccidente)

**SANTIAGO MONROY GAVIRIA**  
Ciclo Total S.A.S. E.S.P.

**GUILLERMO RODRÍGUEZ TOBÓN**  
Corporación Cívica Juventudes de Antioquia  
(Cocjant)

**LILIAN ESTER CANO GUERRA**  
La Asociación Ambiental de Recuperadores y  
Prestadores de Servicios de Palmitas  
(Arrecuperar)

**DORIS HELENA GIL BAENA**  
Asociación de Empresarios de Material  
Recuperado (Asemar)

**BERNARDO GUERRA ACEVEDO**Asociación de Ambientalistas San Cristóbal  
(Asosac)**ALEXANDER NIETO MARÍN**Asociación Ambiental de Recuperadores y  
Prestadores de servicio Santa Elena (ARPSE)**MIRIAM ROCÍO PUERTA ARDILA**

Corporación Olas (Corolas)

**LUZ ELENA TORRES DE CARDONA**La Cooperativa de Trabajadores Asociados  
Prestadores de Servicios de Aseo y Reciclaje  
(COOTRAMAS)**JOSÉ JOAQUÍN RODRÍGUEZ  
CASTAÑEDA**Cooperativa Multiactiva Las Violetas  
(Coomulvi)**MARITZA PABÓN MESA**

Recuperambiente

**DANIELA ZULETA FERNÁNDEZ**

Asoredecol

**JHON JAIRO ACEVEDO VÉLEZ**

Huella Natural E.S.P.

**DIEGO ALBERTO RAVELO CUARTAS**Corporación para la Recuperación y  
Aprovechamiento de Residuos  
(Coraseares)**YESID ALEXIS RAMÍREZ VALENCIA**

Recircular

**ME  
DE  
LLÍN**

**GRUPO TÉCNICO**

**JULIA ALEJANDRA BARRIOS BARRERA**  
Subsecretaría de Servicios Públicos

**JUAN FELIPE HERNÁNDEZ GALVIS**  
Subsecretaría de Servicios Públicos

**SARA RESTREPO ARISTIZÁBAL**  
Secretaría de Medio Ambiente

**MARÍA CAMILA RAMÍREZ PUERTA**  
Secretaría de Medio Ambiente

**DIANA CAROLINA BEDOYA RAMÍREZ**  
Secretaría de Medio Ambiente

**OSCAR FERNANDO GUZMÁN  
QUINTERO**  
Secretaría de Desarrollo Económico

**AURELIA MARÍA BERRÍO VILLALVA**  
Gerencia de Corregimientos

**BRENDA YURLEY ECHEVERRI  
GIRALDO**  
Secretaría de Salud

**ELIZABET VARGAS PULGARÍN**  
Secretaría de Salud

**MARÍA FERNANDA URIBE PÉREZ**  
Secretaría de Infraestructura Física

**WILMAR ALEXIS PUERTA POSADA**  
Secretaría de Educación

**JAIRO ANÍBAL GALLEGO SERNA**  
Secretaría de Seguridad y Convivencia

**CATALINA HERNÁNDEZ LEÓN**  
Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P.

**NELSON GRIMALDO FONSECA**  
Secretaría de Cultura Ciudadana

**GRACE GÓMEZ GONZÁLEZ**  
Secretaría de Inclusión Social

**ENITH SÁNCHEZ ROMÁN**  
Secretaría de Movilidad



**Tabla de contenido**

1.	PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL.....	1
1.1.	REVISIÓN DEL PROGRAMA EN EL CONTEXTO DEL PGIRS 2015 .....	1
1.1.1.	Línea base .....	1
1.1.2.	Problemática .....	3
1.1.3.	Objetivos y metas .....	4
1.1.4.	Programas y proyectos.....	5
1.2.	GENERALIDADES .....	11
1.2.1.	Situación nacional.....	13
1.3.	MARCO NORMATIVO ESPECÍFICO.....	19
1.4.	SITUACIÓN ACTUAL.....	22
1.4.1.	Contexto técnico .....	22
1.4.1.1.	Relleno sanitario El Guacal .....	24
1.4.1.2.	Relleno sanitario La Pradera.....	28
1.4.1.3.	Posibles sitios para la disposición final de residuos sólidos .....	35
1.4.1.4.	Residuos dispuestos mediante relleno sanitario.....	39
1.4.1.5.	Volumen y tratamiento de lixiviados en el sitio de disposición final .....	42
1.4.1.6.	Manejo de gases en el sitio de disposición final.....	44
1.4.2.	Contexto social .....	46
1.4.2.1.	Caracterización de los actores.....	46
1.4.2.2.	Entorno social de los actores.....	72
1.4.2.3.	Participación ciudadana en la GIRS.....	72
1.4.2.4.	Problemática identificada.....	73
1.4.3.	Contexto en el marco de las TIC .....	75
1.4.3.1.	Herramientas tecnológicas identificadas.....	75
1.4.3.2.	Diagnóstico de las TIC por actor .....	76
1.4.3.3.	Problemática identificada.....	80
1.5.	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA.....	80
1.5.1.	Definiciones .....	80
1.5.1.1.	Lineamientos de la actividad de disposición final .....	89
1.5.2.	Obligaciones del prestador del servicio público de aseo .....	94
1.5.3.	Obligaciones del Municipio.....	99
1.5.4.	Obligaciones del Departamento.....	101
1.5.5.	Obligaciones de la autoridad ambiental.....	101
1.6.	FORMULACIÓN DEL PROYECTO .....	102
1.6.1.	Análisis de involucrados.....	102
1.6.2.	Situación problema .....	110
1.6.3.	Árbol de problemas.....	111

1.6.4.	Árbol de objetivos.....	113
1.6.5.	Alternativa seleccionada.....	115
1.6.6.	Título del proyecto.....	117
1.6.7.	Descripción del proyecto.....	117
1.6.8.	Estructura analítica de proyecto.....	118
1.6.8.1.	Objetivos del proyecto.....	120
1.6.8.2.	Metodología general.....	120
1.6.8.3.	Articulación de las líneas prospectivas.....	125
1.6.8.4.	Productos y actividades.....	126
1.6.8.5.	Indicadores.....	132
1.6.8.6.	Medios de verificación.....	141
1.6.8.7.	Análisis de riesgos.....	144
1.6.8.8.	Cronograma.....	152
	REFERENCIAS.....	154

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	Comparación de parámetros de línea base para los años 2015 y 2020.....	1
<b>Tabla 2.</b>	Nivel de cumplimiento y avance de las metas del proyecto de disposición final 2015. ....	6
<b>Tabla 3.</b>	Descripción de la ejecución de las actividades del proyecto de disposición final del PGIRS 2015.....	7
<b>Tabla 4.</b>	Sitios priorizados para la actividad de disposición final.....	8
<b>Tabla 5.</b>	Revisión del proyecto de disposición final 2015, y su corresponsabilidad con la problemática actual. ....	9
<b>Tabla 6.</b>	Vida útil según sistema de disposición autorizado. ....	18
<b>Tabla 7.</b>	Posibles sitios para la disposición final de los residuos sólidos.....	36
<b>Tabla 8.</b>	Toneladas de residuos llevados a disposición final del municipio de Medellín en los últimos 10 años. ....	39
<b>Tabla 9.</b>	Mapa de Actores del programa de disposición final.....	49
<b>Tabla 10.</b>	Parámetros de relacionamiento entre los actores.....	64
<b>Tabla 11.</b>	Identificación de relaciones entre los actores del programa de disposición final. ....	65
<b>Tabla 12.</b>	Relación de herramientas o aplicaciones TIC asociadas a residuos sólidos.....	76
<b>Tabla 13.</b>	Análisis de involucrados.....	104
<b>Tabla 14.</b>	Alternativas del proyecto de disposición final.....	116
<b>Tabla 15.</b>	Matriz de Marco Lógico.....	121
<b>Tabla 16.</b>	Matriz de futuro de los productos o componentes.....	125
<b>Tabla 17.</b>	Actividades y sub actividades del programa de disposición final.....	131
<b>Tabla 18.</b>	Descripción y fórmula de los indicadores.....	133
<b>Tabla 19.</b>	Medios de verificación.....	141
<b>Tabla 20.</b>	Análisis de riesgos del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.....	145

**Tabla 21.** Cronograma de actividades del programa de disposición final ..... 152

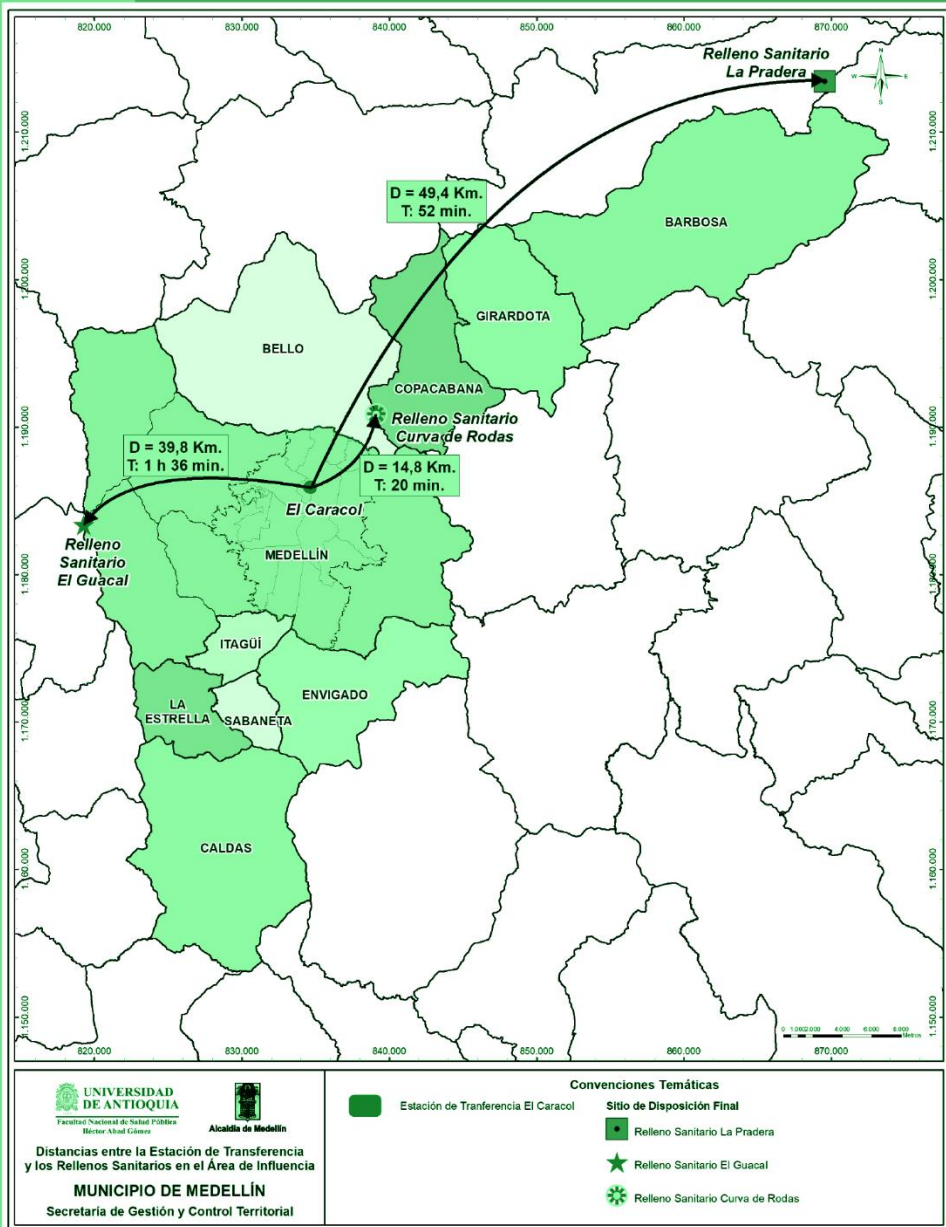
### Índice de figuras

**Figura 1.** Infografía del proceso de licenciamiento del Relleno Sanitario La Pradera, 2002-2019.. 29  
**Figura 2.** Esquema de caracterización de actores..... 48  
**Figura 3.** Mapa de relaciones programa de disposición final..... 71  
**Figura 4.** Convenciones..... 71  
**Figura 5.** Matriz de influencia e interés ..... 110  
**Figura 6.** Árbol de problemas asociado a la actividad de disposición final ..... 112  
**Figura 7.** Árbol de objetivos asociado a la actividad de disposición final ..... 114  
**Figura 8.** Estructura analítica del proyecto de disposición final. .... 119

### Índice de mapas

**Mapa 1.** Municipios que realizaban disposición final de los residuos en el Centro Industrial del Sur (CIS) El Guacal ..... 26  
**Mapa 2.** Ubicación del Centro Industrial del Sur (CIS) El Guacal sobre sistema de áreas protegidas “Divisoria del Valle de Aburrá – Río Cauca” ..... 27  
**Mapa 3.** Municipios del área metropolitana del valle de Aburrá para los que fue licenciado inicialmente La Pradera..... 32  
**Mapa 4.** Municipios que realizaban disposición final de los residuos en La Pradera para el año 2017 ..... 33  
**Mapa 5.** Municipios que realizaban disposición final de los residuos en La Pradera para el año 2019 ..... 34  
**Mapa 6.** Localización de sitios potenciales para la disposición final de residuos sólidos..... 37  
**Mapa 7.** Sitios priorizados para disposición final de residuos sólidos ..... 38

09



## Componente Disposición final

## 1. PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL

### 1.1. REVISIÓN DEL PROGRAMA EN EL CONTEXTO DEL PGIRS 2015

De acuerdo con la revisión de los parámetros del PGIRS 2015, y teniendo en cuenta los aspectos normativos, aumento de la producción per cápita (PPC) y necesidades de articulación con el PGIRS Regional, se presentan los siguientes hallazgos.

#### 1.1.1. Línea base

En la Tabla 1 se muestra la comparación de los parámetros de línea base del PGIRS 2015 frente a los de la actualización del 2020.

**Tabla 1** Comparación de parámetros de línea base para los años 2015 y 2020.

Parámetro	Valor 2015	Valor 2020	Resultado de revisión
Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área urbana.	Relleno sanitario La Pradera. Localizado en el municipio de Donmatías a 57 Km de la cabecera municipal de Medellín.	Relleno sanitario La Pradera. Localizado en el municipio de Donmatías a 57 Km de la cabecera municipal de Medellín [1]	Se presenta la misma condición.
Clase de sitio de disposición final.	Regional. En el relleno sanitario disponen 18 municipios del departamento de Antioquia.	Regional. En el relleno sanitario disponen 40 municipios del departamento de Antioquia [2]	La Pradera mantiene su característica de sitio de disposición final regional".

Parámetro	Valor 2015	Valor 2020	Resultado de revisión
Autorización ambiental del sitio de disposición final.	Resolución 5288 de Julio 3 de 2002 – Corantioquia Modificada por las resoluciones 7998 y 040-1305-18185 de 2013.	Resolución 5288 de Julio 3 de 2002 – Corantioquia, modificada por las resoluciones 1812-7559 de 2018 y 1905-2356 de 2019.	En los años 2018 y 2019 se han hecho modificaciones a la licencia ambiental.
Vida útil disponible del sitio disposición final según la autorización ambiental.	14 años de capacidad volumétrica.	Hasta mediados de 2023 y/o un volumen de 6'628.000 m <sup>3</sup> , según Resolución 1905 – 2356 de 2019 [4]	Hasta mediados de 2023, de acuerdo con la Resolución 1905 – 2356 de 2019.
Residuos sólidos (RS) generados en el área urbana que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año.	% (en peso) RS dispuestos = 87 %	% (en peso) RS dispuestos = 75,84 % [1] [3]	Se presentó la disminución de 11,16 puntos porcentuales de los residuos que se llevan al sitio de disposición final.
Volumen de lixiviados vertidos.	23.328 m <sup>3</sup> /mes	Emvarias S.A. E.S.P. reporta 28.445 m <sup>3</sup> /mes de lixiviado generado y tratado para 2019. [3]	De acuerdo a la información suministrada por el Prestador, el volumen de lixiviados se ha incrementado en un 21,9 %, los cuales se tratan en su totalidad.
Volumen de lixiviados tratados.	La capacidad de diseño del sistema de tratamiento de lixiviados, en construcción en este momento, es de 12 l/s		
Eficiencia de tratamiento de lixiviados.	El sistema de tratamiento de lixiviados cumplirá con la Resolución. 631 de 2015.  La nueva norma habla de porcentaje de remoción y no de	Porcentajes de remoción por parámetro: DQO (85,42 %), DBO5 (99,5 %), sólidos suspendidos totales (98,3 %) y nitrógeno amoniacal (97,5 %). [3]	De acuerdo al informe de seguimiento de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios de 2019, se encontró un presunto incumplimiento de la Resolución 631/15,



Parámetro	Valor 2015	Valor 2020	Resultado de revisión
	eficiencia de tratamiento.		respecto a la DBO, DQO y fenoles
Manejo de gases.	Quema.	Quema de biogás con chimeneas activas y pasivas sin aprovechamiento.	Se presenta la misma condición.
Indicar la cantidad total de emisiones de gases.	164.992 Ton CO2 eq/año 2014. (Esta cantidad es un promedio con información hasta el mes de octubre de 2014, fecha de corte de Greengas).	1.228.743 Ton CO2 equivalente / 2019 Emisión de gases Vaso La Música y Vaso Carrilera. Modelo colombiano de biogás para rellenos sanitarios. [3]	La información de 2015 no especifica los vasos que generan el respectivo biogás.
Indicar la fracción de gases aprovechados o quemados en el último año.	100 % de los gases se queman.	El porcentaje de quema de biogás para el año 2019, corresponde al 30 %. [3]	De acuerdo a la fórmula definida para estimar el parámetro, y el resultado de 2019, se infiere que para el año 2014 se calculó el porcentaje a partir de las Ton CO2 eq captadas y no sobre las Ton CO2 eq generadas.

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

**Dónde:** [1] Secretaría de Gestión y Control Territorial, [2] Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, [3] Prestador del servicio público de aseo, [4] Corantioquia.

### 1.1.2. Problemática

La problemática identificada en el PGIRS de 2015 se definió alrededor de los “Riesgos a la salud pública asociados a la disposición final de los residuos sólidos” y se fundamentó principalmente en tres (3) causas: la insuficiente capacidad proyectada de disposición de residuos, en términos de

la vida útil del relleno sanitario; la carencia de sitios viabilizados para afrontar contingencias respecto a la actividad y una incipiente articulación de los actores involucrados en la gestión integral de residuos.

Para el 2020, la aplicación del método del Marco Lógico y la realización de diferentes grupos focales con los actores de la gestión integral de residuos sólidos, permitieron identificar como problemática actual el “acelerado agotamiento de la capacidad de los sitios de disposición final”

Entre las principales causas se identificó: la mala separación en la fuente, el bajo aprovechamiento de los residuos y el poco impacto de las estrategias dirigidas a la prevención de su generación. Las otras dos causas principales tienen que ver con el aumento permanente de las necesidades regionales que presentan los demás municipios para disponer sus residuos, lo que genera una presión adicional sobre el sitio de disposición final y la falta de implementación de actividades de tratamiento como alternativa complementaria o sustitutiva a la disposición final.

El análisis comparativo de las situaciones problemáticas identificadas en el 2015 y 2020, da como resultado la existencia de algunas similitudes, principalmente respecto a la capacidad del sitio de disposición final por una inadecuada gestión de los residuos sólidos y una desarticulación de los actores involucrados, lo que implica riesgos sanitarios, sociales y ambientales.

### 1.1.3. Objetivos y metas

El objetivo propuesto en el PGIRS 2015 fue “Disminuir los riesgos a la salud pública asociados a la disposición final de los residuos sólidos”, cuyo cumplimiento se esperaba alcanzar mediante la



definición de los sitios de disposición final, la identificación y definición de los sitios viabilizados para afrontar eventos de contingencias y la articulación de las entidades involucradas en la gestión de los residuos sólidos.

En la actualización de 2020, se definió como objetivo general, “optimizar la capacidad disponible en la actividad de disposición final”, mediante la implementación de estrategias de gestión integral de residuos como la separación en la fuente, el incremento del aprovechamiento y el fomento de la prevención de la generación de los residuos. Además de lo anterior, se establecieron objetivos específicos relacionados con la promoción de proyectos para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI) y la articulación de la Gobernación de Antioquia, los entes territoriales y las autoridades ambientales competentes, para la planificación de la gestión integral de los residuos y la disposición final regional. Todo lo anterior debe complementarse con los compromisos adquiridos por el Municipio de Medellín a través de su participación en el PGIRS Regional (Acuerdo 023 de 2018).

#### **1.1.4. Programas y proyectos**

Para el programa de disposición final, en el PGIRS 2015 se formuló el proyecto denominado “Alternativas para la disposición técnica de los residuos”, el cual tenía las siguientes características:

- Objetivo general: Disminuir riesgos a la salud pública asociados a la disposición final de los residuos sólidos.
- Alcance: Determinar un sitio para la disposición final de los residuos sólidos a futuro, así como un sitio para la atención contingencias.
- Avance de actividades con relación a la meta 2027: 53 %
- Presupuesto: \$586.738.781

**Tabla 2.** Nivel de cumplimiento y avance de las metas del proyecto de disposición final 2015.

Indicador	Meta a corto plazo 2016-2019	Cumplimiento 2016-2020	Avance acumulado	Responsable
Número de estudios realizados para la identificación de sitios de disposición final y contingencia.	En los dos primeros años se deberá realizar un estudio que garantice la identificación de un sitio para la disposición final y contingencia.	100 %	75 %	(1)
Número de mesas de disposición final realizadas.	Realizar cuatro mesas de trabajo PGIRS anuales.	100 %	42 %	(1)
Número de documentos técnicos de la mesa de trabajo.	Un documento anual.	100 %	42 %	(1), (2), (3), (4), (5)

**Fuente:** Alcaldía de Medellín (2020)

**Dónde:** (1) Secretaría de Gestión y Control Territorial, (2) Prestador del servicio público de aseo, (3) Corantioquia, (4) Área Metropolitana del Valle de Aburrá y (5) Departamento Administrativo de Planeación.

A continuación se hace una descripción de la ejecución de las actividades del proyecto.

**Tabla 3.** Descripción de la ejecución de las actividades del proyecto de disposición final del PGIRS 2015.

Actividad	Descripción
Realización de estudios para la identificación y selección de sitios para disposición final y contingencia.	En el año 2016 se firmó el contrato interadministrativo 4600068361 de administración delegada para estudios de ubicación de sitios geográficos estratégicos para la gestión de residuos, entre la Universidad de Antioquia (Corporación Académica Ambiental) y la Secretaría de Gestión y Control Territorial del Municipio de Medellín, del cual se generó el <i>Informe técnico de evaluación de posibles sitios para la disposición final y contingencia de residuos sólidos, DF</i> .
Mesa de trabajo comité PGIRS.	La articulación con las dependencias involucradas en la gestión integral de residuos sólidos se realiza a través del Comité Temático Interinstitucional Coordinador del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (CTI PGIRS).
Elaboración de documentos técnicos de la mesa de trabajo, a partir de los aportes de los involucrados.	Se realizaron cuatro mesas de trabajo PGIRS anuales y un documento cada año sobre el desarrollo dichas mesas.

**Fuente:** Equipo PGIRS 2020 a partir del informe de seguimiento PGIRS (2016 – 2027)

Los resultados del estudio para la identificación y selección de sitios para la disposición final y contingencia fueron los siguientes: luego de aplicar el marco metodológico para la selección de sitios para disposición final, se priorizaron cinco (5) sitios para la ubicación de la actividad de disposición final mediante la tecnología de relleno sanitario, los cuales presentaron mayor ponderación en la evaluación total de la matriz (Ver Tabla 4).

**Tabla 4.** Sitios priorizados para la actividad de disposición final

N°	Sitio	Puntaje	Distancia a Medellín (Km)
1	Sitio_4 (Maceo)	686	128
2	Sitio_3 (Maceo)	660	126,5
3	Concordia	652	105
4	Abejorral	600	108
5	Sitio_2 (Yolombó)	560	100

**Fuente:** Universidad de Antioquia (2017)

El citado estudio también estableció, a partir de una serie de precisiones alrededor del concepto de contingencia en el marco de la prestación del servicio público de aseo, hechas por parte de los ministerios de Vivienda, Ciudad y Territorio y Medio Ambiente, y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, las siguientes alternativas posibles:

- Aprovechamiento de residuos orgánicos.
- Rellenos sanitarios en el departamento: esta alternativa identifica diez (10) sitios en jurisdicción de Corantioquia y nueve (9) en jurisdicción de Cornare.
- Contingencia en el relleno sanitario La Pradera. Circunstancia en la cual se pueda hacer uso de los vasos clausurados y los licenciados que estén adecuados en el relleno sanitario existente.
- Contingencia por fuera del relleno sanitario. Circunstancia cuando no es posible acceder al relleno sanitario: las alternativas asociadas a esta situación son los rellenos sanitarios: Curva

de Rodas, El Tejar (municipio de Turbo), El Guabal (municipio de Yotoco – Valle del Cauca), y el Centro de Tecnología Ambiental la Esmeralda (departamento de Caldas).

Adicionalmente, se realizaron cuatro (4) mesas de trabajo PGIRS anuales y se elaboró un documento por cada una de ellas (Alcaldía de Medellín, 2020).

La revisión del proyecto formulado en el PGIRS 2015 se realiza con el fin de determinar la persistencia del problema inicialmente identificado y de esta forma determinar si es necesaria la definición de actividades para su solución dentro de la actualización del PGIRS.

A continuación, se presenta una tabla resumen en donde se identifica la inclusión de las actividades del proyecto 2015.

**Tabla 5.** Revisión del proyecto de disposición final 2015, y su corresponsabilidad con la problemática actual.

<b>Programa:</b> Disposición final		
<b>Problema 2015:</b> Riesgos a la salud pública asociados a la disposición final de los residuos sólidos		
<b>Proyecto 2015:</b> Alternativas para la disposición técnica de los residuos		
<b>Problema central 2020:</b> Acelerado agotamiento de las capacidades de los sitios de disposición final		
<b>Actividades</b>	<b>Continua</b>	<b>Análisis</b>
Realización de estudios para la identificación y selección de sitios para disposición final y contingencia.	No	El estudio contratado con la Universidad de Antioquia en el año 2016 arrojó cinco (5) nuevos sitios priorizados para la disposición final, y además cuatro (4) alternativas de contingencia. Para la actualización del PGIRS se contempla la realización del Pacto Departamental por la GIRS y la

<b>Programa:</b> Disposición final		
<b>Problema 2015:</b> Riesgos a la salud pública asociados a la disposición final de los residuos sólidos		
<b>Proyecto 2015:</b> Alternativas para la disposición técnica de los residuos		
<b>Problema central 2020:</b> Acelerado agotamiento de las capacidades de los sitios de disposición final		
Actividades	Continua	Análisis
		Disposición Final, con la participación colaborativa de la Gobernación de Antioquia, la autoridad ambiental competente y los entes territoriales asociados a la disposición final regional. Dentro de dicho pacto, se tiene la meta de buscar soluciones conjuntas para la localización de sitios de disposición final regional.
Mesa de trabajo comité PGIRS.	Sí	La actividad tiene correspondencia con el problema actual. De acuerdo con el cronograma del PGIRS 2015, se realizará sucesivamente hasta el año 2027. La mesa de trabajo comité PGIRS deberá participar de forma activa en la conformación del Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final, donde también se contará con la participación colaborativa de la Gobernación de Antioquia, la autoridad ambiental competente y todos los entes territoriales que llevan residuos al sitio de disposición final regional.
Elaboración de documentos técnicos de la mesa de trabajo, a partir de los aportes de los involucrados.	Sí	La actividad tiene correspondencia con el problema actual. De acuerdo con el cronograma del PGIRS 2015, se realizará sucesivamente hasta el año 2027.

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

## 1.2. GENERALIDADES

De acuerdo con el Decreto 1077 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, un relleno sanitario es el *“lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final”*.

También se establece que la disposición final es el *“proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente”* (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015).

La Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONPES 3874 de 2016) propone enfocarse en estrategias de minimización, reúso, reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos y en la aplicación del concepto de economía circular, sin embargo, hay que tener en cuenta que dichas estrategias demandan tiempo, principalmente en aspectos de educación, cultura ciudadana, reconversión de procesos y tecnologías, innovación, entre otros (Colombia. Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016).

Debido a lo anterior, las infraestructuras para disposición final siguen siendo necesarias como estrategia para la recepción y manejo de los residuos sólidos no aprovechables generados en el

país. En consecuencia, es importante su monitoreo, vigilancia y control para asegurar no solo la calidad y continuidad de la prestación de la actividad complementaria de disposición final sino para asegurar que éstas cuenten con las autorizaciones pertinentes, como la licencia ambiental y el permiso de vertimientos. (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - Grupo Sectorial de Gestión de Aseo-, 2019).

La disposición final en el país, como componente de la gestión integral de residuos sólidos debe realizarse de manera autorizada y ser verificada constantemente por las diferentes autoridades, con el objetivo de disminuir las afectaciones propias de esta actividad.

Con la entrada de Colombia a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) de acuerdo con el Informe Nacional de la Superintendencia de Servicios Públicos (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2016), se estimularía el fortalecimiento de la normatividad ambiental relacionadas con el aprovechamiento y la disminución de la generación de residuos. En el documento Evaluaciones del Desempeño Ambiental 2014 de la OCDE, las Naciones Unidas y la CEPAL (OCDE, 2014), se realizan una serie de recomendaciones, entre las cuales resaltan:

- Precisar una mejor coordinación horizontal y vertical entre las instituciones, para aumentar la eficacia de las políticas sobre residuos y mejorar su ejecución.
- Manejo de los residuos afectados por la limitación de los recursos financieros, esto incidiría sobre aspectos claves como el cierre de botaderos a cielo abierto y rellenos sanitarios provisionales.



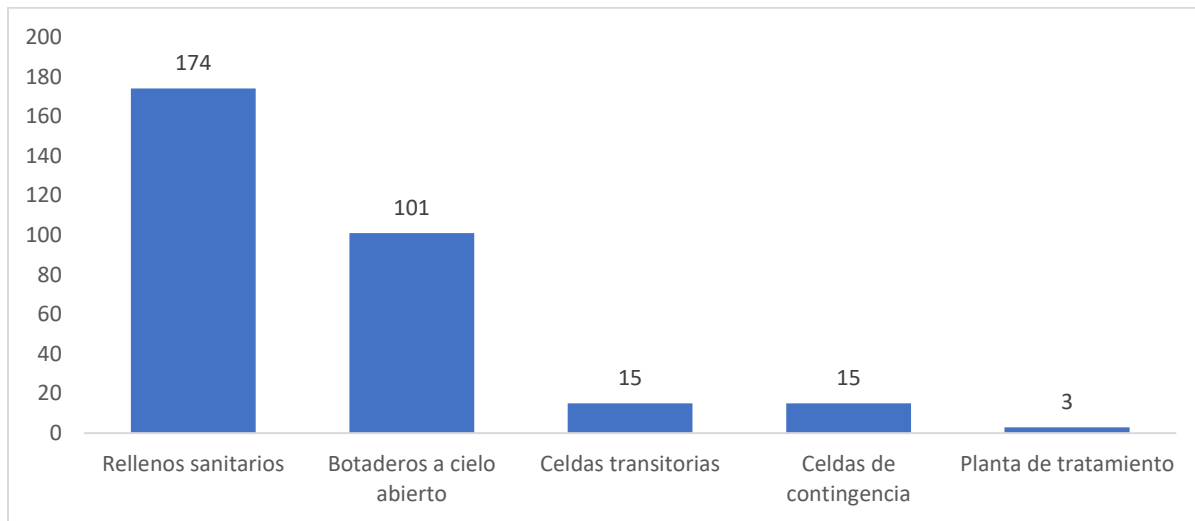
- A pesar de haber incrementado la capacidad de disposición de desechos y reducido el número de botaderos a cielo abierto en grandes ciudades, los rellenos han alcanzado su capacidad máxima, lo que preocupa por la calidad ambiental en la gestión de estos.

Las políticas actuales siguen estimulando mediante incentivos, para que los residuos se continúen disponiendo en rellenos sanitarios. Es urgente seguir trabajando en instrumentos que permitan reducir la generación de residuos y aumentar los porcentajes de reciclaje

### 1.2.1. Situación nacional

La disposición de residuos en Colombia a través del servicio público de aseo se realiza en 308 sitios de disposición final, divididos en autorizados y no autorizados. Frente a los sitios autorizados, existen 174 rellenos sanitarios, 15 celdas de contingencia y 3 plantas de tratamiento. En el caso de los sitios no autorizados, Colombia presenta 101 botaderos a cielo abierto y 15 celdas transitorias como se ilustra en la Gráfica 1.

**Gráfica 1.** Distribución de sistemas de disposición final.

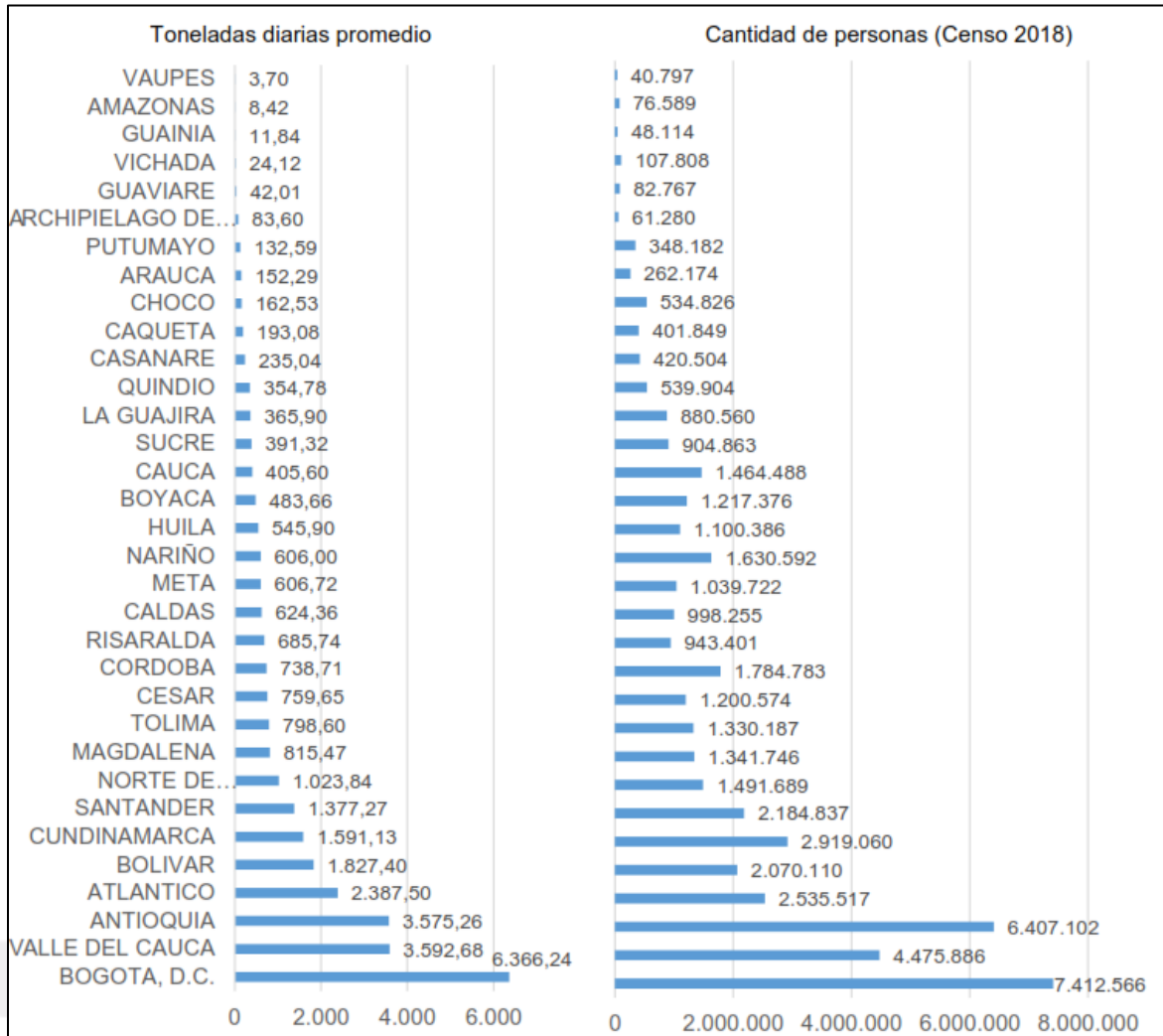


**Fuente:** Informe de disposición final 2019 SSPD (2019)

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) reportó que Colombia dispuso en promedio 30.973 Ton/día de residuos sólidos en el 2018. Este dato se da luego de realizar la recopilación de la información del total de municipios del país y las proyecciones correspondientes (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2019).

En la Gráfica 2 se presentan las toneladas diarias dispuestas por departamento y la población reportada por el DANE en el censo de 2018. Se aprecia que Antioquia dispone 3.575,26 toneladas diarias correspondientes a una población de 6.407.102 habitantes, se ubica como el tercer departamento con más toneladas dispuestas en el país después del Valle del Cauca que cuenta con menos habitantes (4.475.886) y dispone 3.592,68 toneladas diarias y el Distrito Capital, que está en primer lugar, con 6.336,24 toneladas diarias dispuestas y 7.412.566 habitantes (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2019).

**Gráfica 2.** Toneladas diarias promedio presentadas al servicio público de aseo por departamento y para el distrito capital vs cantidad de personas en cada departamento.



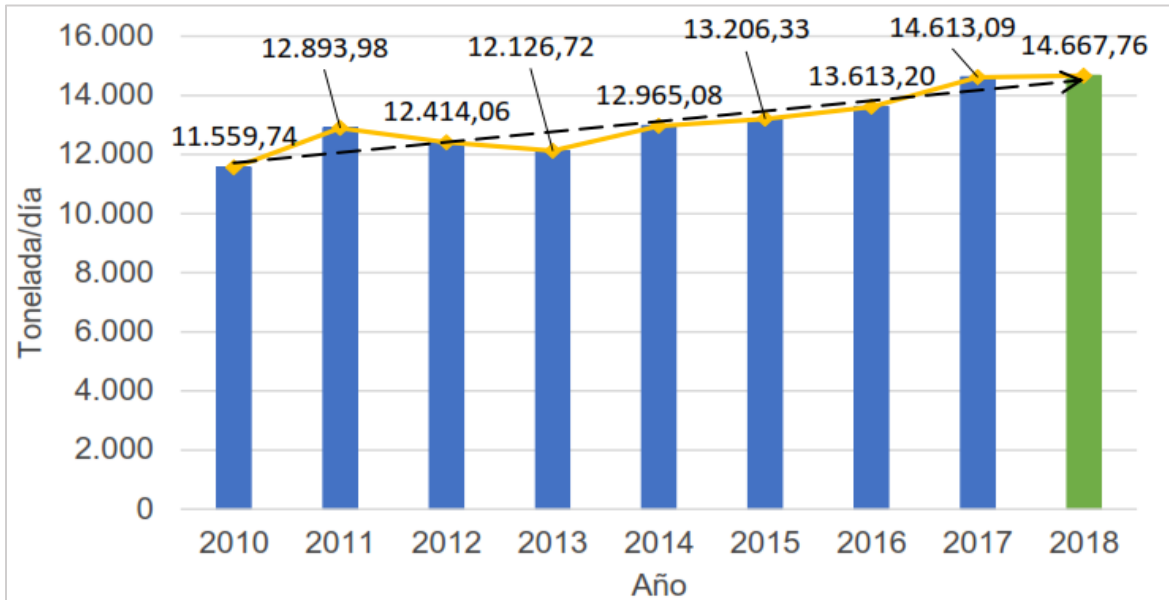
Fuente: SUI, SSPD, Censo DANE (2018)

Es importante aclarar que la información que presenta la SSPD en el informe nacional de disposición final de 2019, en relación con las cantidades de residuos sólidos corresponde estrictamente con aquellos residuos que son recolectados, transportados y dispuestos por parte de

los prestadores del servicio público domiciliario de aseo en los diferentes sistemas de disposición final. Por lo tanto, la Superintendencia no cuenta con información de residuos gestionados por fuera del marco del servicio público de aseo. La información se muestra como el promedio de las toneladas diarias de residuos (Ton/día) para la vigencia 2018.

En la Gráfica 3 se muestra el promedio diario de residuos sólidos dispuestos consolidado para las ocho (8) ciudades con mayor población del país según el censo 2018. Lo anterior, tomando como referencia los datos históricos de toneladas dispuestas en dichas ciudades, las cuales representan aproximadamente el 47 % de las toneladas/día de residuos dispuestos para la vigencia 2018. Según el censo de 2018, las ocho (8) ciudades con mayor número de personas son: Bogotá DC (7.412.566), Medellín (2.427.129), Cali 2.227.642), Barranquilla (1.206.319), Cartagena (973.045), Cúcuta (711.715), Soacha (660.179) y Soledad (603.999).

**Gráfica 3.** Histórico consolidado de las toneladas promedio diaria dispuestas 2010-2018 para las ocho (8) ciudades con mayor población del país.



**Fuente:** Informes de disposición final de la SSPD e información del SUI (2019)

En la Gráfica 3 se aprecia una tendencia general al aumento para este grupo de ciudades, con algunas variaciones crecientes y decrecientes a lo largo del lapso analizado.

A pesar de que el comportamiento de la serie se evidencia como creciente, se identifica que entre los años 2011 a 2013 se presentó una orientación decreciente.

Las fluctuaciones presentadas en la disposición de los residuos sólidos pueden obedecer a diferentes factores como el crecimiento poblacional a lo largo del periodo de análisis, la calidad de la información reportada al SUI por parte de los prestadores de servicios Públicos, la precisión y mejoras en los procesos de control y medición por parte de los operadores de los sitios de

disposición final, la incidencia de la actividad de aprovechamiento que a partir del 2016 se incrementó con la política e implementación de dicha actividad, entre otros.

Teniendo en cuenta la muestra tomada para realizar el análisis de la tendencia de los residuos dispuestos en las principales ciudades del país durante el periodo 2010 - 2018, la disposición final de los residuos se ha incrementado en un 26.9 % aproximadamente, con lo que en promedio año a año, la disposición aumentó un 3 % (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2019).

En la Tabla 6 se presenta la vida útil por tipo de sistema autorizado y por rango de vida útil remanente contabilizada con corte a 31 de diciembre de 2018. Se aclara que, de acuerdo con el reporte de información, para algunos sitios la vida útil ya se terminó y, por lo tanto, ésta se reporta como vencida. De los 192 sitios autorizados que tiene el país, 22 cuentan con vida útil vencida, 33 la tienen de 0 a 3 años y 9 municipios no presentan información. Lo anterior compromete la prestación de la actividad de disposición final, su continuidad y la calidad del servicio para los municipios que son atendidos por estos sistemas.

**Tabla 6.** Vida útil según sistema de disposición autorizado.

Tipo de sistema	Vencida	0 a 3 años	3 a 10 años	Más de 10 años	Sin información	Total general
Planta de tratamiento	-	1	1	1	-	3
Celda de contingencia	2	6	5	1	1	15
Relleno sanitario	20	26	56	64	8	174
Total general	22	33	62	66	9	192

**Fuente:** Informe nacional de disposición final (2019)

### 1.3. MARCO NORMATIVO ESPECÍFICO

La normativa reglamentaria específica de la actividad de disposición final se conforma por el Decreto 838 de 2005, el Decreto 1077 de 2015, el Decreto 1784 de 2017 y la Resolución 0938 de 2019.

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) emitió la Resolución CRA 351 de 2005, para establecer la regulación tarifaria a la que deben someterse los prestadores del servicio público de aseo y la metodología para el cálculo de las tarifas. Posteriormente, se emitió la Resolución CRA 720 de 2015, para establecer el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atienden municipios de más de 5.000 suscriptores (Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015).

El Decreto 1077 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio” presenta las siguientes definiciones que reglamentan la disposición final de residuos sólidos.

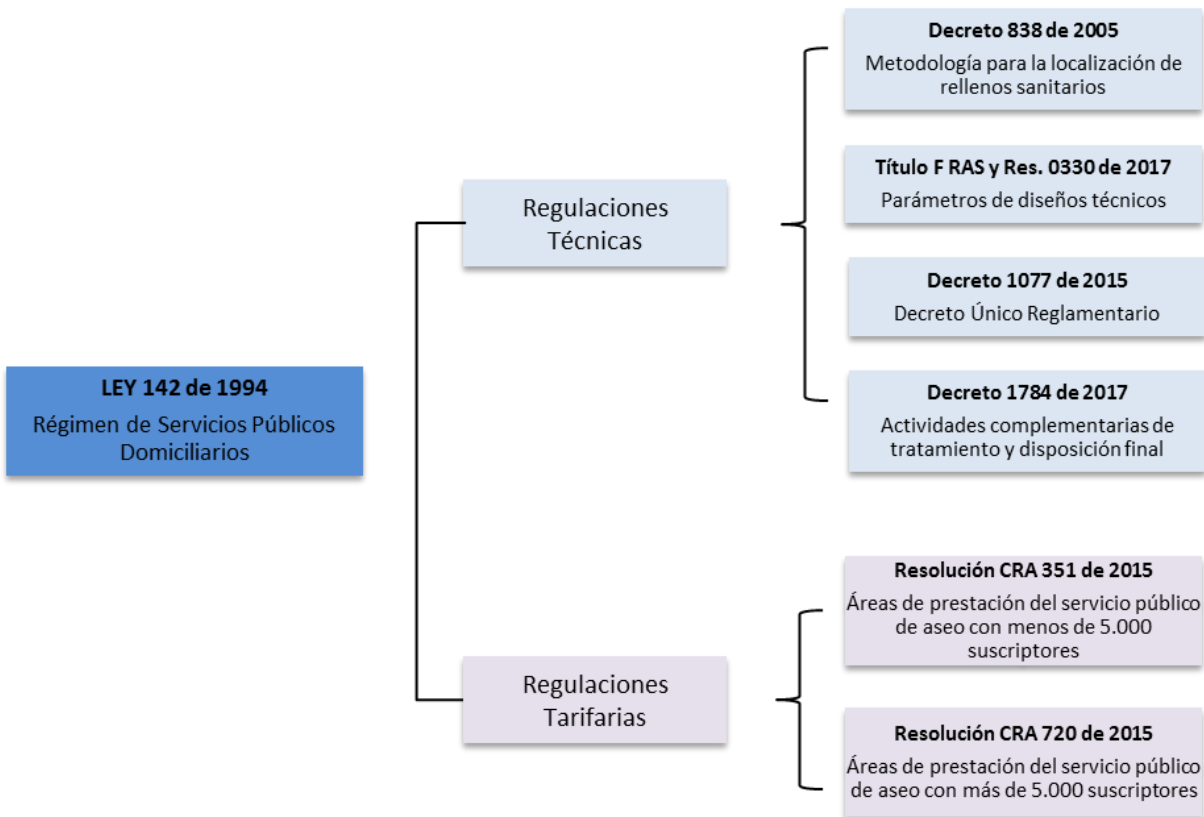
- Título 2, Capítulo 1, artículo 2.3.2.1.1. Definición de relleno sanitario y de la disposición final como proceso de aislamiento y confinamiento de residuos no aprovechables.
- Título 2, sección 2, subsección 1, artículo 2.3.2.2.2.1.13. La disposición final se considera una de las actividades del servicio público de aseo, además de la recolección, transporte, barrido, limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped, poda de árboles en vías y áreas públicas, transferencia, tratamiento, aprovechamiento y lavado de áreas públicas.

- Título 2, capítulo 4, artículo 2.3.2.4.2. Para el caso de la ubicación de rellenos sanitarios regionales, se reglamenta la forma en que el prestador del componente de disposición final debe calcular el valor del incentivo a reconocer al municipio donde se ubique dicha infraestructura.

El Decreto 1784 de 2017 modificó y adicionó el Decreto 1077 de 2015 en lo relacionado con las actividades complementarias de tratamiento y disposición final de residuos sólidos en el servicio público de aseo. Posteriormente, la Resolución 938 de 2019 reglamentó el Decreto 1784 de 2017, incluyendo elementos para la definición de la potencialidad de áreas disponibles para los sitios de disposición final, condiciones de diseño y operación, monitoreo e instrumentación, cierre, clausura y posclausura, reglamento operativo, áreas para la ubicación de proyectos de tratamiento de residuos y criterios de selección de tratamiento.



**Esquema 1.** Esquema normativo específico para tratamiento y disposición final



**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 (Ley 1955 de 2019), establece en el artículo 279 la dotación de soluciones adecuadas para el manejo de residuos sólidos en áreas urbanas de difícil gestión y en zonas rurales. En esta materia, los municipios y distritos deben asegurar la atención de las necesidades básicas de saneamiento básico de los asentamientos humanos de áreas urbanas de difícil gestión, y en zonas rurales, implementando soluciones alternativas colectivas o individuales, o mediante la prestación del servicio público de aseo, de acuerdo con los esquemas

diferenciales definidos por el Gobierno Nacional y la reglamentación vigente en la materia (El Congreso de Colombia, 2019).

El DANE como entidad que administra la información oficial del país, desde el año 2015 ha desarrollado para la Cuenta Ambiental y Económica de Flujo de Materiales, algunos avances en la determinación de los flujos físicos relacionados con los residuos sólidos, con base en las recomendaciones de la OCDE y teniendo en cuenta los avances en economía circular. Como punto inicial para la elaboración de la cuenta, se concertó la estandarización de conceptos en el marco de la Mesa Nacional de Información de Residuos y del Plan Estadístico Nacional, donde adicionalmente se realizaron mejoras en el tratamiento de la información de las fuentes existentes, entre las que se incluye la Superintendencia de Servicios Públicos como fuente de la información relacionada con los residuos sólidos manejados en el marco del servicio público de aseo (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - Grupo Sectorial de Gestión de Aseo-, 2019).

## **1.4. SITUACIÓN ACTUAL**

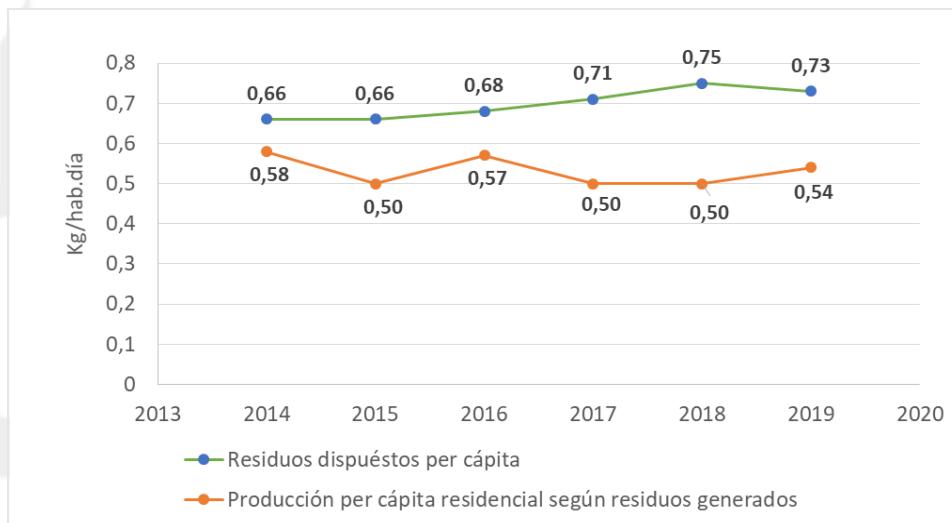
### **1.4.1. Contexto técnico**

Según el Informe de Calidad de Vida de Medellín 2016-2019, se ha presentado una tendencia creciente del indicador de residuos totales dispuestos per cápita en Medellín, entre los años 2014 y 2019, como se aprecia en la Gráfica 4. “En este cuatrienio la disposición per cápita promedio anual fue de 0,72 Kg diarios por habitante (Kg/hab\*día), superior a la del periodo 2012-2015 que

fue de 0,64 Kg/hab\*día (Medellín Cómo Vamos, 2020). La tendencia al incremento en la disposición final de residuos, de acuerdo con la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2019) puede obedecer a diferentes factores entre los que destacan el crecimiento poblacional, y la mayor precisión y mejoras en los procesos de control y medición por parte de los operadores de los sitios de disposición final (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2019).

Por su parte, el valor de producción per cápita (PPC) residencial según los residuos generados en dicho sector, se ha mantenido relativamente estable durante el cuatrienio 2016-2019, con un valor promedio de 0,53 Kg/hab\*día. Este indicador registra una disminución en comparación con el cuatrienio 2012-2015, en el que la PPC fue de 0,57 Kg/hab\*día.

**Gráfica 4.** Producción de residuos per cápita residencial (Kg/hab\*día), residuos totales dispuestos per cápita, 2014-2019



**Fuente:** Informe de Calidad de Vida de Medellín (2016 – 2019)

De acuerdo con la Gráfica 4, en el cuatrienio 2016-2019 hubo en promedio una disminución en la generación de residuos en el sector residencial, por lo que el incremento en la disposición total de residuos per cápita puede deberse a la generación del sector no residencial, sobre los cuales deben focalizarse esfuerzos para la implementación de políticas (Medellín Cómo Vamos, 2020).

#### 1.4.1.1. Relleno sanitario El Guacal

El Centro Industrial del Sur – CIS El Guacal, ubicado en el Municipio de Heliconia, a una altura de entre 2.600 y 2.700 m.s.n.m. y a una distancia del centro de Medellín de 37 kilómetros, fue concebido inicialmente como un centro de aprovechamiento de residuos.

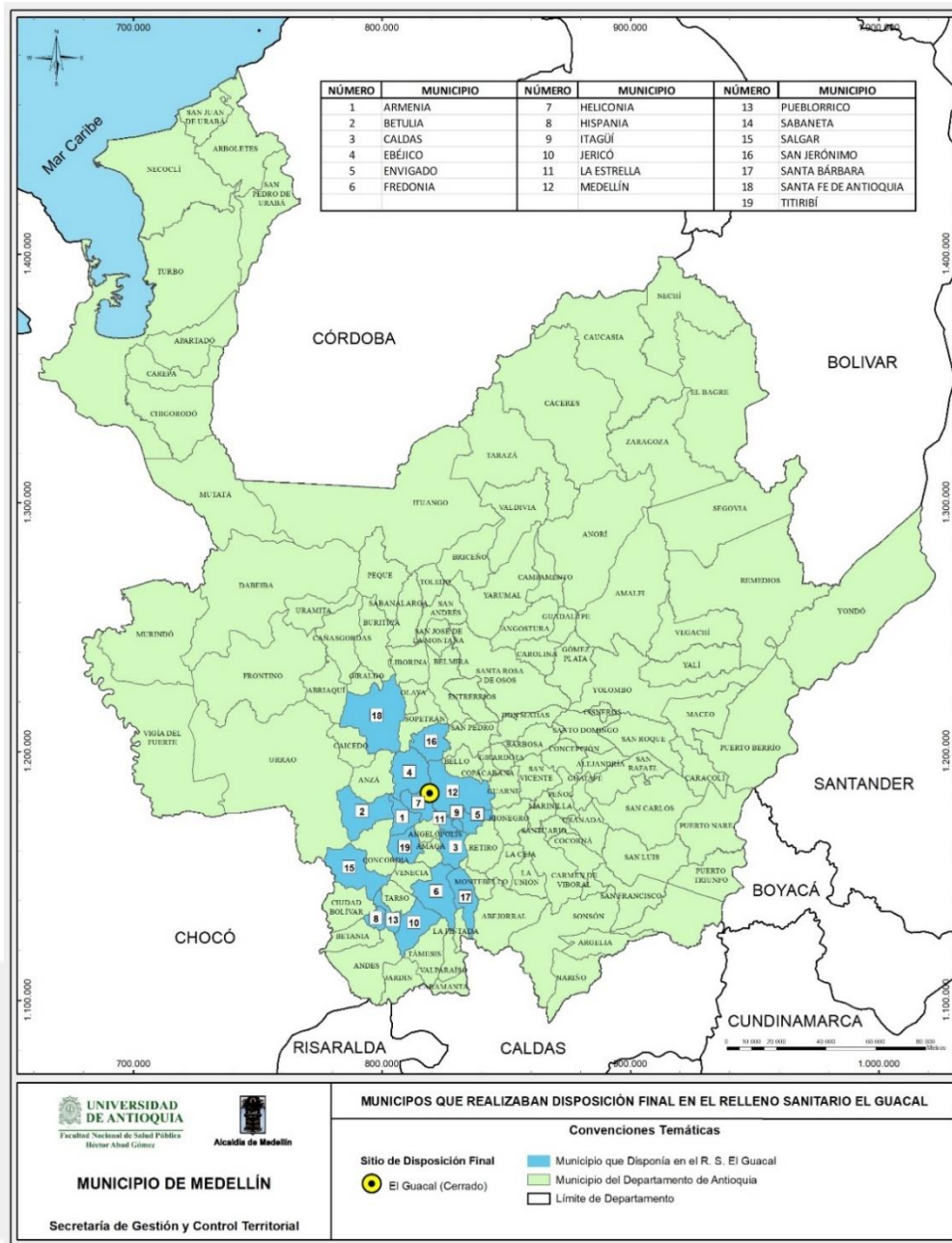
El Guacal cesó su funcionamiento en octubre de 2015, según oficio de Corantioquia con radicado 160AS-1511-3397 de 2015, por haber alcanzado la capacidad máxima del Vaso Norte y la culminación de su vida útil según diseños. Posteriormente se iniciaron los trámites para el licenciamiento del Vaso Central, de acuerdo con el oficio radicado en Corantioquia con número 160AS-1510-2918 de 2015, pero dicha autorización ambiental fue denegada por la Corporación, debido a la operación del sitio de disposición final de forma tradicional (trinchera), al cese de la recuperación de residuos aprovechables y a diferentes requerimientos por mal manejo de vertimientos.

Adicionalmente, en el contrato interadministrativo 4600068361 de 2016 de administración delegada para realizar estudios de ubicación de sitios estratégicos para la gestión de residuos sólidos, se especificó que el Centro Industrial del Sur (CIS) El Guacal está “*ubicado en un sitio*

*con prohibición relacionada con la localización sobre un sistema de áreas protegidas, por la declaratoria de Corantioquia como Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (Divisoria del Valle de Aburrá - Río Cauca). Además de lo anterior se encontró restricción a la actividad de disposición final por la presencia de dos fallas geológicas (Romeral y Uvito) con la consecuente inestabilidad del terreno por riesgo sísmico y restricción asociada a la presencia de fuentes hídricas como las quebradas La Morros, La Quebradita y La Aburreña”.* (Universidad de Antioquia, 2017).

En el Mapa 1 se presentan los 19 municipios que disponían sus residuos en el Centro Industrial del Sur (CIS) El Guacal y en el Mapa 2 la ubicación de El Guacal sobre el sistema de áreas protegidas “Divisoria del Valle de Aburrá – Río Cauca”.

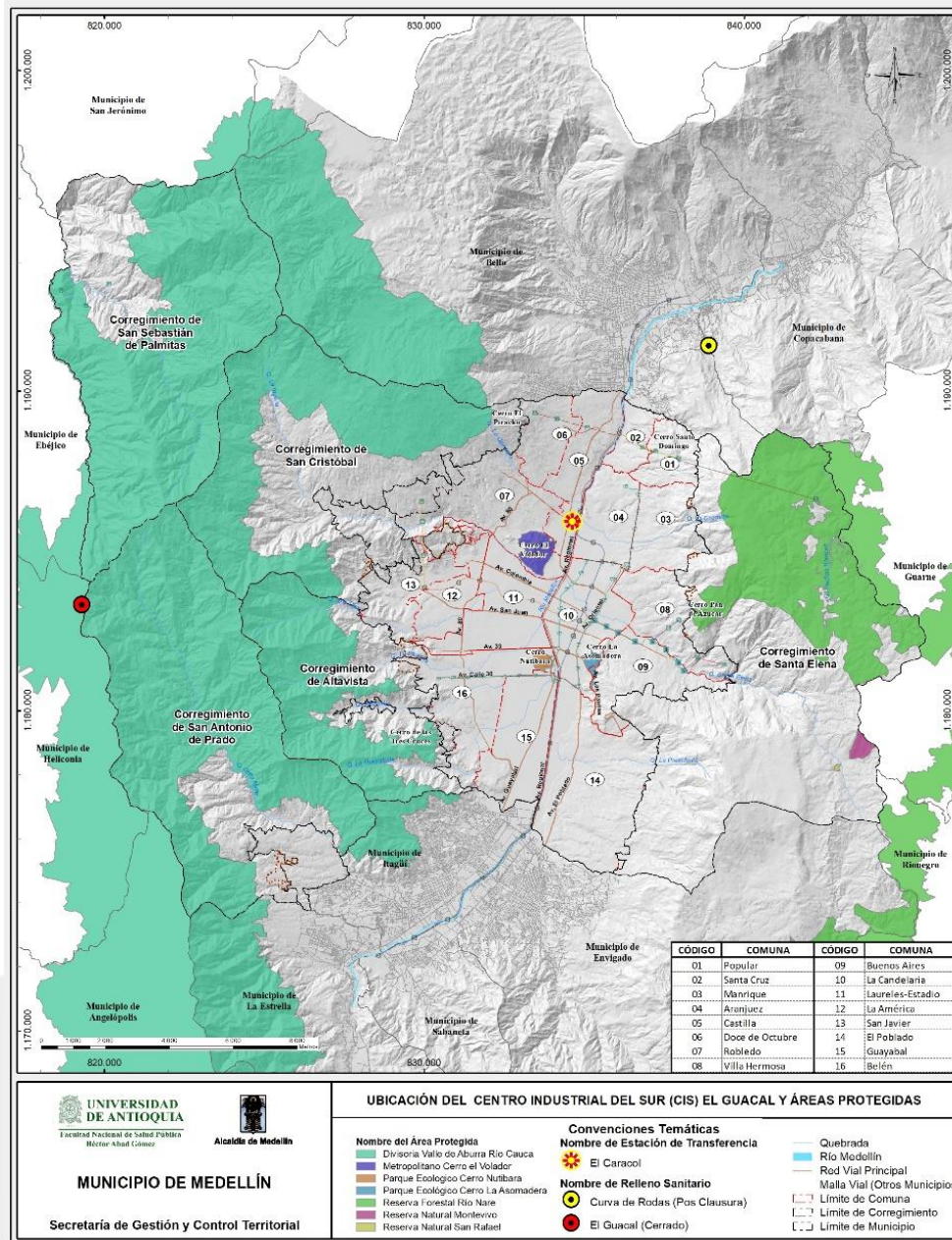
Mapa 1. Municipios que realizaban disposición final de los residuos en el Centro Industrial del Sur (CIS)  
El Guacal



Fuente: Equipo PGIRS (2020)



**Mapa 2.** Ubicación del Centro Industrial del Sur (CIS) El Guacal sobre sistema de áreas protegidas “Divisoria del Valle de Aburrá – Río Cauca”



Fuente: Equipo PGIRS (2020)

#### 1.4.1.2. Relleno sanitario La Pradera

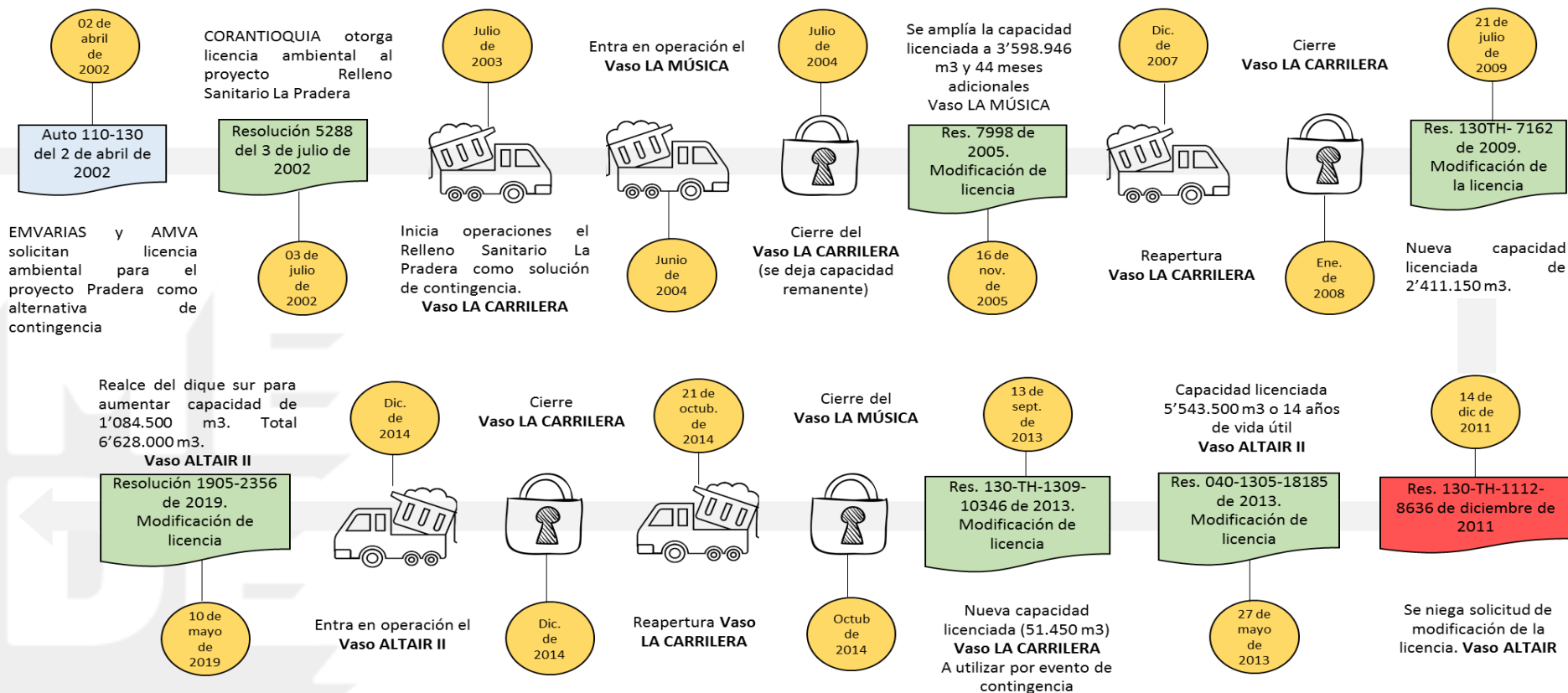
El relleno Sanitario La Pradera se localiza en el área rural del municipio de Donmatías, en la vereda La Pradera, a 57 km de la cabecera municipal de Medellín. Este sitio de disposición final es de tipo regional, pues ahí se disponen los residuos generados por diferentes municipios, entre ellos, Medellín.

Este proyecto fue licenciado inicialmente bajo la Resolución 5288 de 2002 y se concibió como un Sistema para el Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos del Valle de Aburrá – Relleno Sanitario La Pradera (ver Mapa 3), en donde se realizaría la separación y aprovechamiento de un porcentaje residuos orgánicos y reciclables, mientras que los residuos no aprovechables serían dispuestos (Acodal. Seccional Noroccidente, 2017).

La licencia inicial otorgada a La Pradera ha sido modificada por las resoluciones 5349 de 2002, 7998 de 2005, 7554 de 2005, 130 TH 7162 de 2009, 7115 de 2009, 7271 de 2009, 1305-18185 de 2013, 1309 - 10346 de 2013, 1812- 7559 de 2018, y finalmente por la Resolución No. 1905-2356 de 2019. La siguiente infografía muestra un resumen del proceso de licenciamiento que se ha hecho sobre el proyecto “Sistema para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos del Valle de Aburrá- Relleno Sanitario La Pradera” ubicado en el municipio de Donmatías del departamento de Antioquia, entre los años 2002 -2019 (ver Figura 1).



**Figura 1. Infografía del proceso de licenciamiento del Relleno Sanitario La Pradera, 2002-2019.**



Fuente: Equipo PGIRS (2020)

El párrafo 1 del artículo primero de la Resolución 1905- 2356 de 2019, establece que la modificación de la licencia “(...) comprenderá operación: 15.7 meses adicionales, es decir, hasta mediados del 2023, y/o un volumen de 6.628.000 m<sup>3</sup>. Clausura: cinco (5) años”. Dicha modificación hace referencia a la vida útil del vaso Altair II, y de acuerdo con información suministrada por funcionarios de la Oficina Territorial Tahamés de Corantioquia, para continuar con la operación del relleno sanitario, es necesario iniciar el trámite de licenciamiento del vaso La Piñuela.

Según información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, para el año 2017 se tenían 32 municipios disponiendo los residuos en La Pradera (ver Mapa 4) y dicho número se incrementó a 40 municipios en el año 2019 (ver Mapa 5).

Factores como la densidad de compactación, la variación de la cantidad de residuos que ingresan a disposición final, el manejo de la cobertura diaria y la eficiencia de los sistemas de extracción de gases y de evacuación de lixiviados son los principales factores que influyen en la vida útil del relleno sanitario.

**Fotografía 1.** Vaso Altaír II en relleno sanitario La Pradera.



**Fuente:** Emvarias S.A. E.S.P.

ME  
DE  
LLÍN

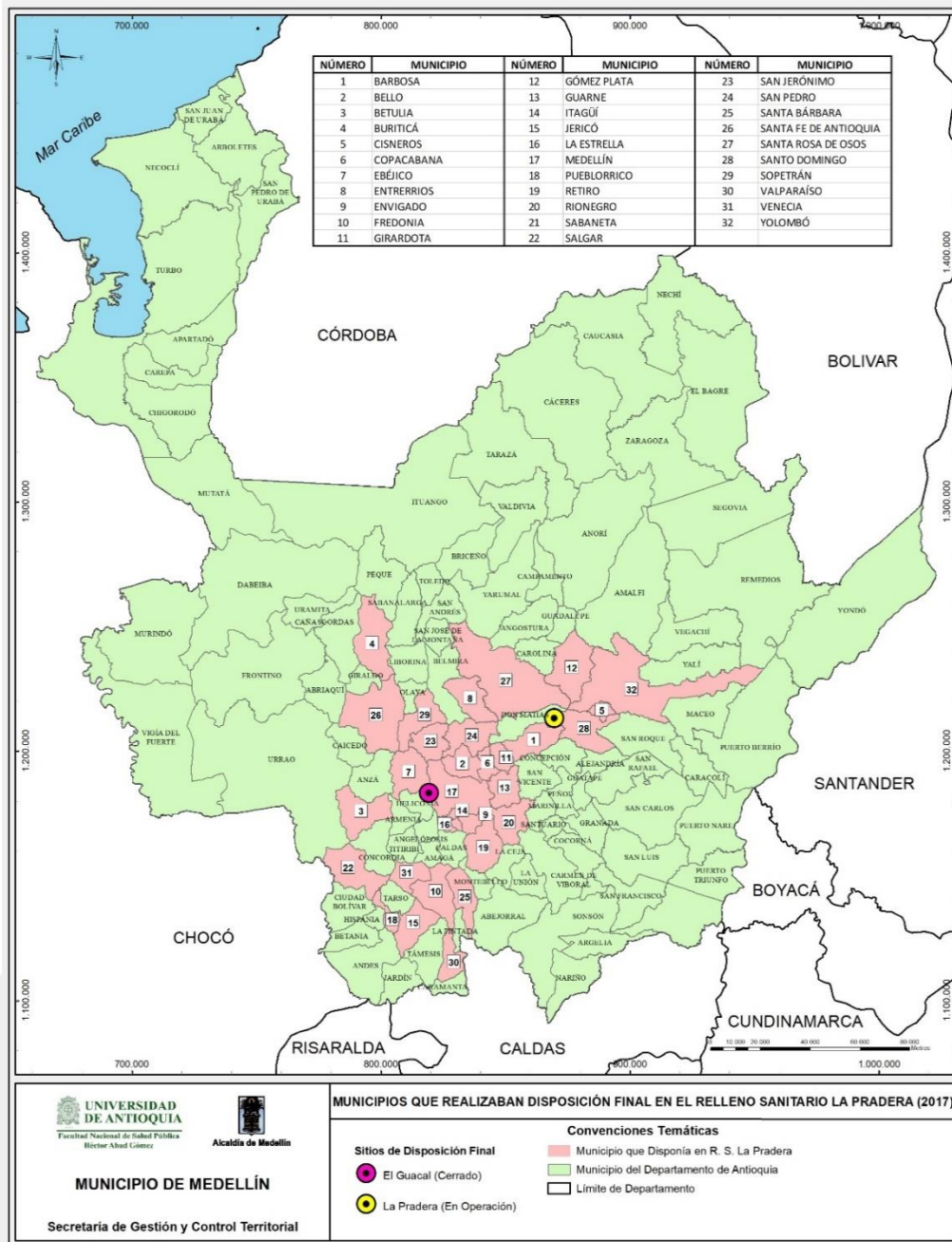
**Mapa 3. Municipios del área metropolitana del valle de Aburrá para los que fue licenciado inicialmente La Pradera**



**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

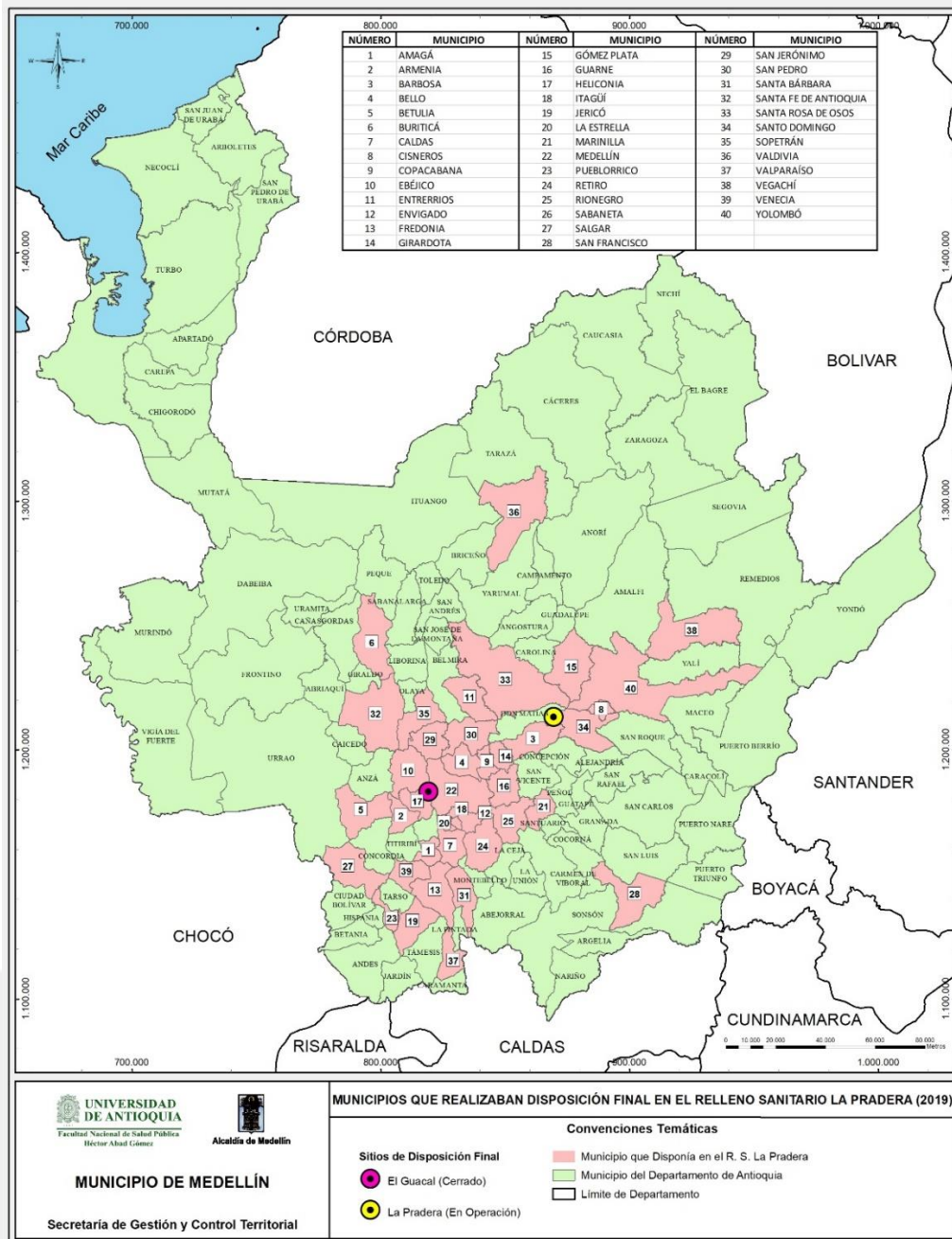


**Mapa 4. Municipios que realizaban disposición final de los residuos en La Pradera para el año 2017**



**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

**Mapa 5. Municipios que realizaban disposición final de los residuos en La Pradera para el año 2019**



**Fuente: Equipo PGIRS (2020)**

### 1.4.1.3. Posibles sitios para la disposición final de residuos sólidos

Producto de la ejecución del contrato interadministrativo 4600068361 de 2016, el cual empleó una metodología fundamentada en el Decreto 838 de 2005 y el método de superposición cartográfica, se obtuvieron unas áreas potenciales para la ubicación de sitios para la disposición final de residuos sólidos.

En el proceso de selección de las áreas potenciales se excluyeron aquellos sitios con prohibiciones ambientales, como áreas protegidas, áreas de priorización de biodiversidad, ecosistemas estratégicos, áreas para la conservación, reservas, Distritos de Manejo Integrado (DMI) y potencial acuífero.

La metodología empleada en el estudio para la selección de los sitios potenciales de disposición final consideró los siguientes criterios de evaluación: capacidad en relación a la producción de residuos en un horizonte de tiempo, ocupación actual del área, accesibilidad vial, condiciones del suelo y topografía, distancia desde el perímetro urbano hasta el área evaluada, disponibilidad de material de cobertura, densidad poblacional en el área de influencia, tráfico vial, distancia a cuerpos hídricos, dirección de los vientos, geformas y restricciones en la disponibilidad del área (Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

La evaluación de los criterios anteriormente mencionados se aplicó a 16 sitios potenciales que se muestran en el Mapa 6. Dicha valoración arrojó cinco puntos con mayor puntuación

y se conciben como sitios priorizados para la disposición final de residuos sólidos mediante relleno sanitario (ver Mapa 7).

**Tabla 7.** Posibles sitios para la disposición final de los residuos sólidos

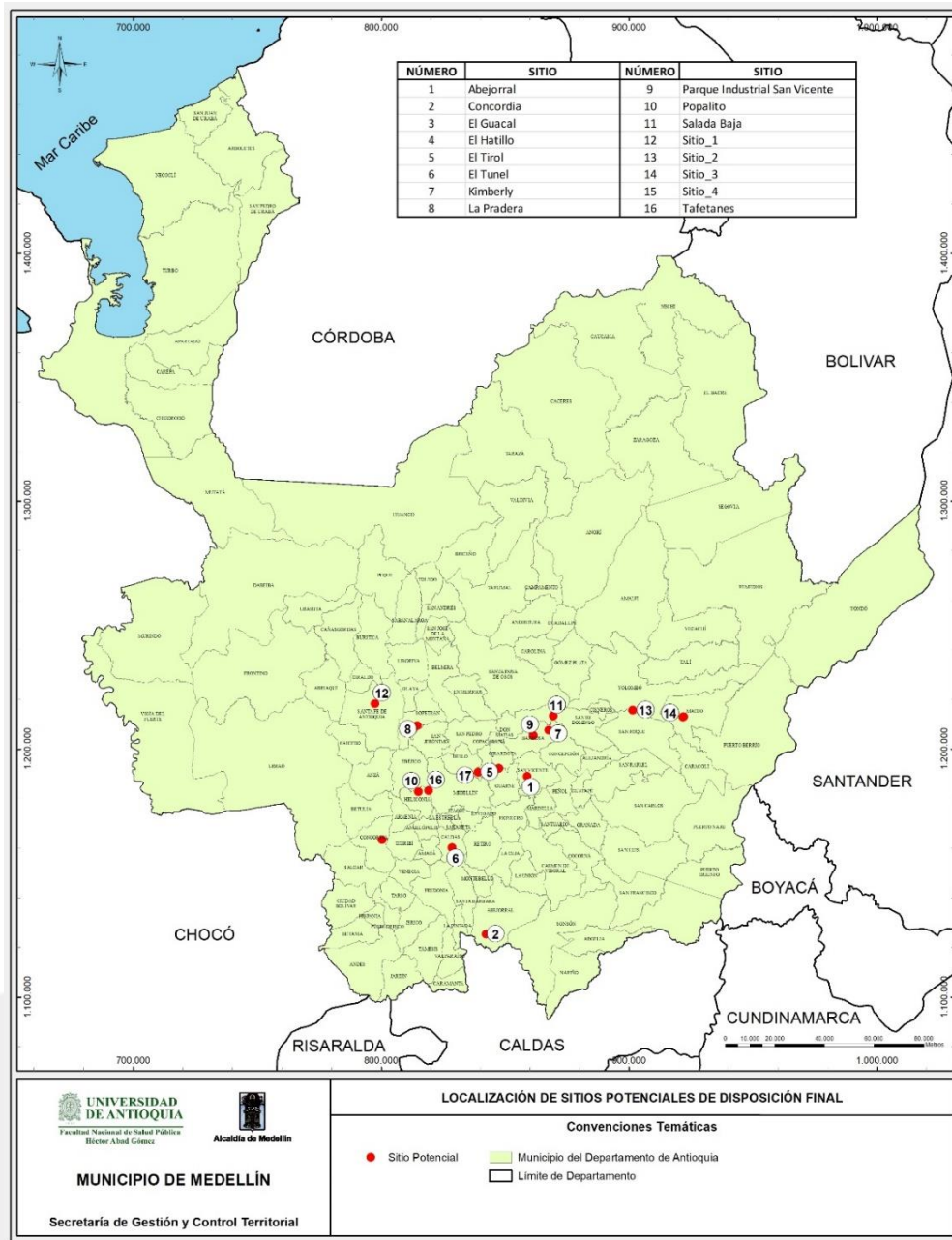
N°	Sitio analizado	Municipio	Puntaje	Distancia de Medellín (km)
1	Sitio_4	Maceo (vereda El Ingenio)	686	128
2	Sitio_3	Maceo (vereda Tres Piedras)	660	126,5
3	Concordia	Concordia	652	105
4	Abejorral	Abejorral	600	108
5	Sitio_2	Yolombó	560	100

**Fuente:** Universidad de Antioquia (2017)

El puntaje asignado a cada uno de los sitios potenciales es el resultado del análisis de los criterios mencionados anteriormente, los cuales fueron evaluados en una matriz mediante la asignación de valores ponderados a cada criterio, soportados en información primaria (visitas a los lugares) y secundaria. En el caso del sitio que obtuvo el mejor puntaje (sitio\_4), las variables más influyentes fueron: capacidad y vida útil, tipo de suelo, accesibilidad vial, disponibilidad de material de cobertura, densidad poblacional e inexistencia de restricciones ambientales (Universidad de Antioquia, 2017).

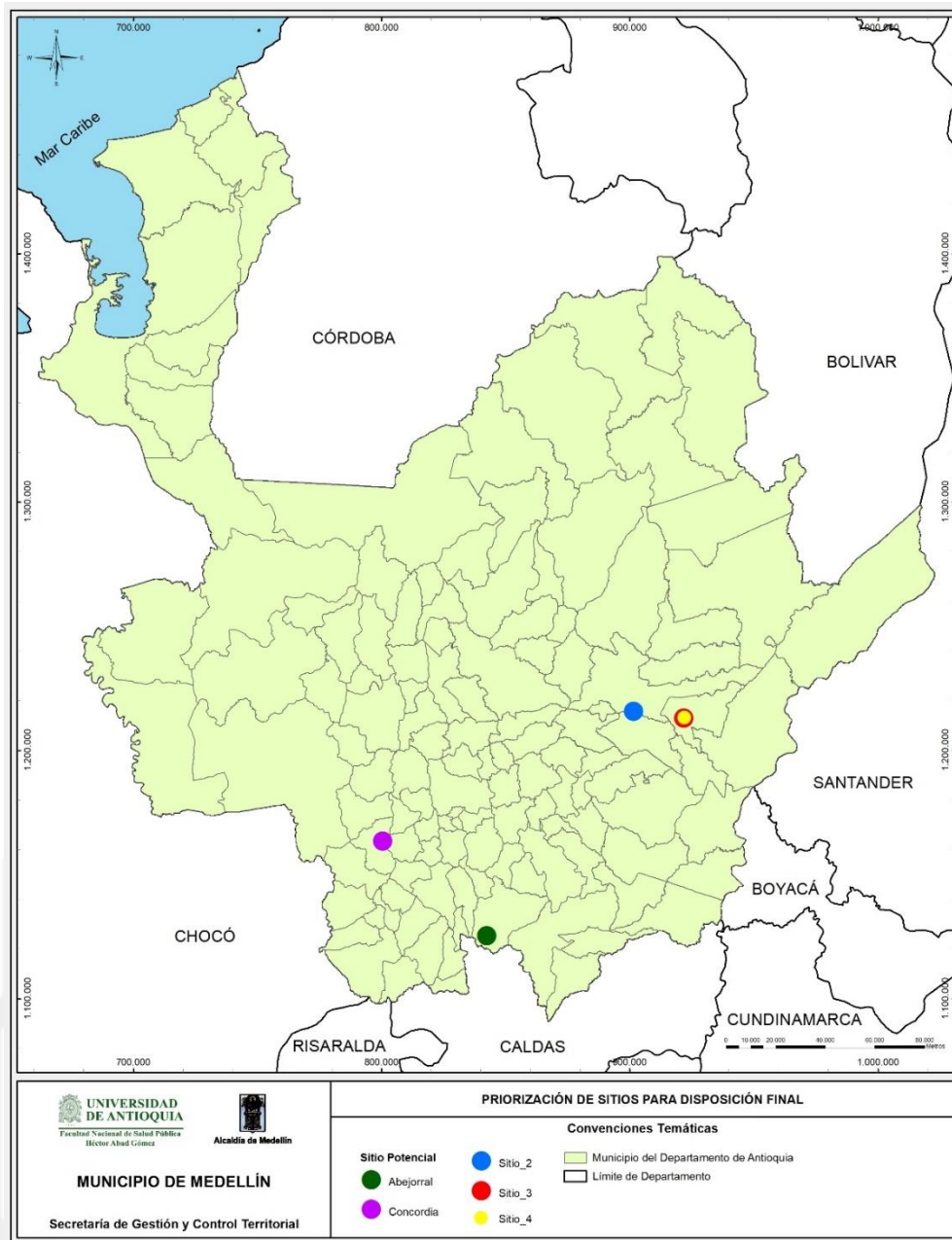


**Mapa 6. Localización de sitios potenciales para la disposición final de residuos sólidos**



Fuente: Equipo PGIRS 2020

**Mapa 7. Sitios priorizados para disposición final de residuos sólidos**



**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

**1.4.1.4. Residuos dispuestos mediante relleno sanitario.**

Se estima que durante el año 2019 en la ciudad de Medellín se generaron 73.919 ton/mes de residuos y se dispusieron en promedio 56.061 ton/mes, equivalentes al 75,84 % del total de residuos.

$$\% RS \text{ dispuestos} = \frac{\text{Residuos dispuestos}}{\text{Residuos generados}} \times 100$$

$$\% RS \text{ dispuestos} = \frac{\left(56.061 \frac{\text{ton}}{\text{mes}}\right)}{\left(73.919 \frac{\text{ton}}{\text{mes}}\right)} \times 100 = 75,84 \%$$

En la Tabla 8 se relaciona la cantidad de residuos sólidos dispuestos mes a mes, en el relleno sanitario La Pradera, mientras que la Gráfica 5 representa la cantidad total anual de residuos dispuestos durante los últimos 10 años.

Tabla 8. Toneladas de residuos llevados a disposición final del municipio de Medellín en los últimos 10 años.

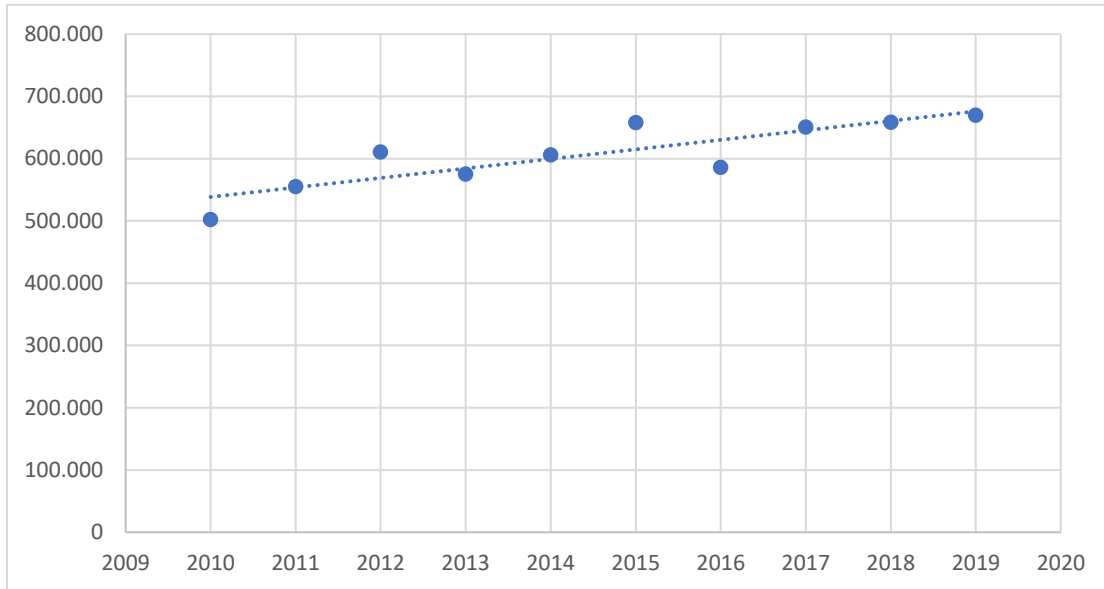
Mes/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Enero	39381,7	45826,4	46899,5	48003,3	51946,8	55360,1	-	53354,1	56060,9	57035,4
Febrero	36713,6	43372,2	42458,6	41428,7	44147,5	49430,8	-	48917,7	49671,6	50860,0
	40732,2	46709,7	45969,6	44412,3	43553,9	51528,2	-	55158,6	53588,5	55225,1

Mes/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Marzo										
Abril	39217,7	46799,2	46439,9	45246,0	44295,5	52656,9	50470,2	51051,5	52194,7	54906,6
Mayo	41437,4	43627,6	51678,0	49106,3	53122,1	53889,6	52764,4	56971,9	57716,2	58941,1
Junio	41496,7	45388,1	45953,5	45546,6	45803,9	52858,3	102203,0	53914,4	53924,5	53866,5
Julio	43236,5	43938,2	45903,7	48836,7	48561,7	59465,4	50935,9	53269,8	54459,3	57499,2
Agosto	42436,4	46393,9	46871,6	45817,6	50135,3	55250,7	54413,5	56022,1	55548,0	55783,2
Septiembre	42311,3	43275,8	42533,1	48335,3	53261,6	55250,7	52577,2	54350,9	53223,2	53282,9
Octubre	42748,4	49528,8	47224,7	51395,8	57245,4	56279,8	52564,1	54312,2	57958,0	57663,9
Noviembre	44205,8	47370,6	47800,0	53024,3	54138,6	55576,7	110273,6	55268,7	56472,5	57502,6
Diciembre	48203,8	52782,2	100755,6	53984,0	59949,9	60181,1	59915,3	58357,1	57838,0 <sup>1</sup>	60173
<b>TOTAL</b>	<b>502.121</b>	<b>555.012</b>	<b>610.487</b>	<b>575.136</b>	<b>606.162</b>	<b>657.728</b>	<b>586.117</b>	<b>650.948</b>	<b>658.655</b>	<b>672.740</b>

**Fuente:** SUI (2020)

<sup>1</sup> Valor calculado con extrapolación lineal

**Gráfica 5.** Disposición final de residuos en el relleno sanitario La Pradera. 2010 - 2019.



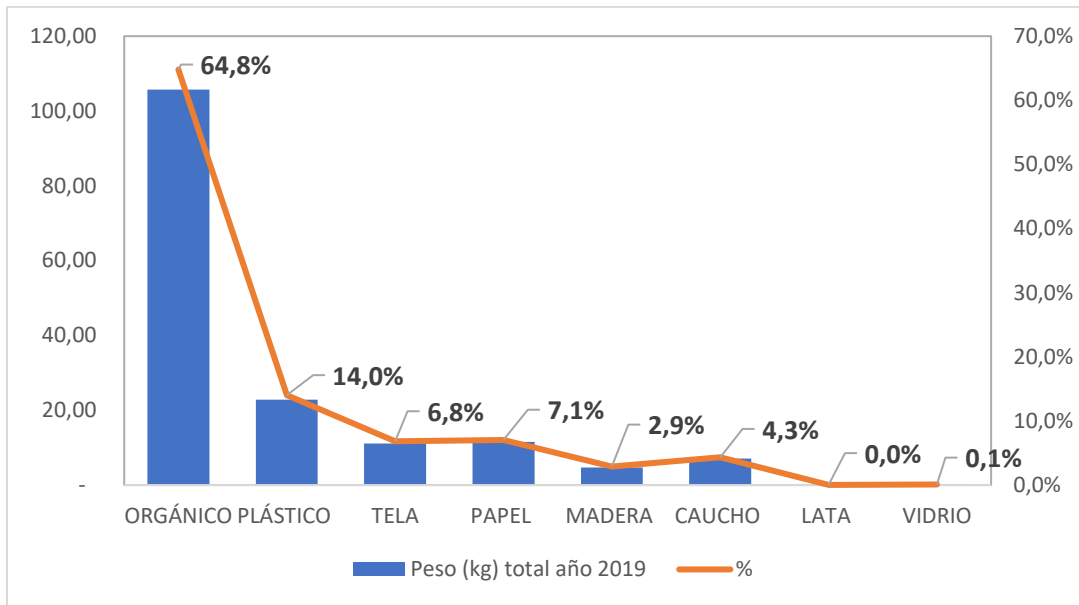
**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

Según la Resolución 0938 de 2019, se debe realizar una caracterización anual de los residuos sólidos en el relleno sanitario, con el propósito de “determinar las características fisicoquímicas, cualitativas y cuantitativas de dichos residuos, que permita identificar el potencial de tratamiento según sus contenidos y propiedades” (art. 3, Res. 1784 de 2017 que modifica el art. 2.3.2.1.1 del Decreto 1077 de 2015).

En la Gráfica 6 se muestran los resultados de la caracterización de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario La Pradera correspondiente al año 2019, en donde se aprecia que los residuos orgánicos representan el 64,8 % del total de residuos dispuestos, seguidos

por el plástico (14,0 %), tela (6,8 %), papel (7,1 %) y otros residuos con representatividad inferior al 3 %.

**Gráfica 6.** Caracterización de residuos sólidos en el relleno sanitario La Pradera para 2019.



**Fuente:** Equipo PGIRS 2020, con información de Emvarias S.A. E.S.P.

**1.4.1.5. Volumen y tratamiento de lixiviados en el sitio de disposición final**

Para el ingreso al relleno sanitario La Pradera, los vehículos recolectores descargan los lixiviados en la zona destinada para ello, los cuales son conducidos a la planta de tratamiento de lixiviados. Los generados en los vasos La Música, Carrilera y Altaír II son conducidos por gravedad a través de una tubería en forma de espina de pescado y luego mediante canales de concreto a la planta de tratamiento mencionada, ingresando inicialmente a dos piscinas de homogenización.

Las piscinas de almacenamiento cuentan con una capacidad de 2.500 m<sup>3</sup> y las de contingencia tienen capacidad de 5.000 m<sup>3</sup>. La planta de tratamiento de lixiviados considera procesos fisicoquímicos, biológicos y finalmente tratamiento terciario.

Emvarias S.A E.S.P. reportó para 2019 un volumen total de 28.445 m<sup>3</sup>/mes de lixiviados, los cuales fueron tratados en un 100 %, con los siguientes porcentajes de remoción por parámetro (tipo de contaminante): DQO (85,42 %), DBO5 (99,5 %), sólidos suspendidos totales (98,3 %) y nitrógeno amoniacal (97,5 %).

Por otra parte, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SUPERSERVICIOS), reportó el informe del último monitoreo de lixiviados realizado el 10 de mayo de 2018, incluyendo parámetros como pH, temperatura, conductividad, caudal, aceites, grasas, acidez total, alcalinidad total, aluminio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cianuro total, cloruros, cobalto, cobre, color real, cromo, DBO5, detergente, DQO, dureza cálcica, dureza total, estaño, fenoles, fósforo total, hidrocarburos, litio, material flotante, manganeso, molibdeno, mercurio total, níquel, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal, orto fosfatos, plomo, selenio, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, sulfatos, sulfuros, vanadio, zinc entre otros. Los análisis de dicho monitoreo indican que en el año 2018 el tratamiento de lixiviados no cumplió con los parámetros de DQO y fenoles, de acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Resolución 0631 de 2015, en la actividad de tratamiento y disposición de residuos (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2019).



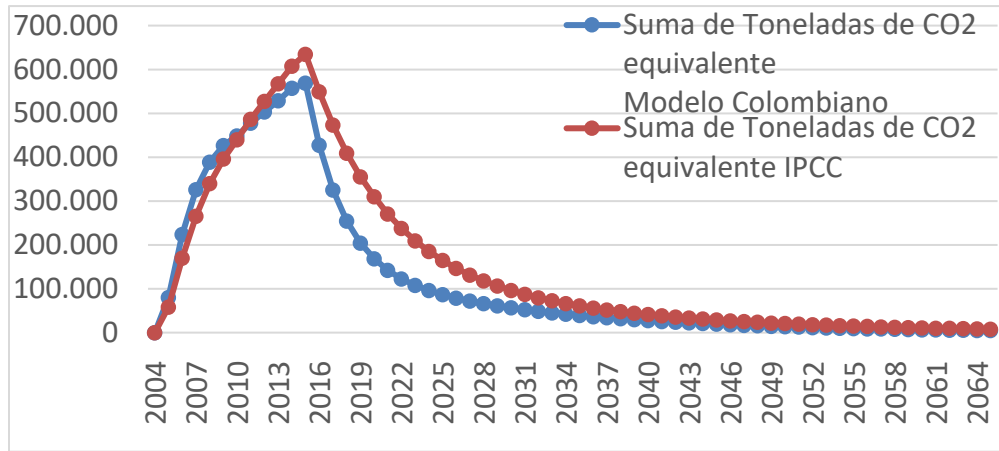
**1.4.1.6. Manejo de gases en el sitio de disposición final.**

El control de gases en el vaso “Altaír II” actualmente en operación se realiza mediante 98 chimeneas que poseen quemadores de gas en su parte superior. Según informe presentado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2019), las que están en la zona de cobertura de limo (17 chimeneas), son aquellas que se encuentran realizando la quema. El resto de las chimeneas por estar cerca de la lona no se encuentran realizando la quema del biogás por el riesgo de generación de incendio. Para los vasos La Música (97 chimeneas) y Carrilera (16 chimeneas), los gases son conducidos a una estación de quema de biogás con capacidad de 2.000 m<sup>3</sup>/hora, pero únicamente se encuentra produciendo aproximadamente 1.100 m<sup>3</sup>/hora (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2019).

De acuerdo con cálculos realizados por Emvarias S.A. E.S.P., utilizando el modelo colombiano de biogás para rellenos sanitarios, la cantidad de emisiones de gases en 2019 fue de 1.228.743 Ton CO<sub>2</sub> equivalente para los vasos La Música y Carrilera. A continuación, se presentan las estimaciones de biogás para los vasos La Música y Altaír II.

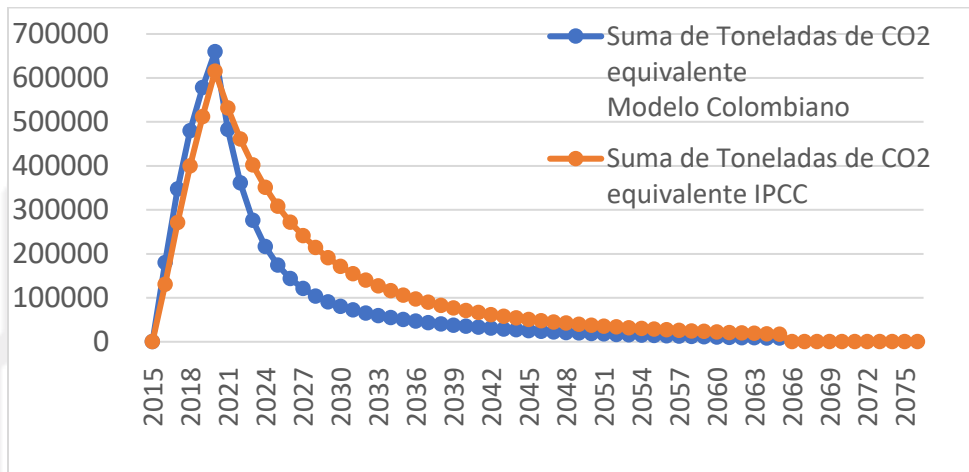


**Gráfica 7.** Cálculo de emisiones para el vaso La Música en 2019.



Fuente: Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P (2020)

**Gráfica 8.** Cálculo de emisiones para el vaso Altaír II en 2019.



Fuente: Empresas Varias de Medellín S.A. E.S.P. (2020)

## 1.4.2. Contexto social

Para conocer más el contexto social de la actividad de disposición final de residuos sólidos, se realizó una revisión detallada de la información secundaria recopilada en diferentes fuentes de la administración municipal y desde la empresa prestadora del servicio de aseo. También se verificaron los seguimientos realizados al PGIRS por la Subsecretaría de Servicios Públicos, desde 2016 hasta 2019. Esta información se complementó con aquellas fuentes primarias representadas por diferentes actores que se han entrevistado y aquellos que han asistido a eventos realizados durante la revisión y actualización del PGIRS de Medellín 2020.

### 1.4.2.1. Caracterización de los actores

Con el fin de que esta caracterización de actores fuera más efectiva, se hizo un trabajo interdisciplinario, de manera que esto posibilitará mayores elementos de diagnóstico de la actividad de disposición final, así como posibles soluciones en esta actualización y ajuste del PGIRS 2020. El proceso metodológico, que consistió en la realización de un Mapa de Actores, incluyó los siguientes pasos: identificación de los actores, características de los mismos, relacionamiento entre ellos, análisis de redes e interpretación. A continuación, se describe cada uno de ellos.

#### 1.4.2.1.1. *Identificación de actores*

Al revisar el componente de disposición final en el PGIRS 2015, los actores con responsabilidades dentro de este componente son: Secretaría de Gestión y Control Territorial, Secretaría de Infraestructura Física, Secretaría de Medio Ambiente, Gobernación de Antioquia (Gerencia de Servicios Públicos), Departamento Administrativo de Planeación, Corantioquia, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y la empresa prestadora del servicio público de aseo. De esta primera identificación de actores relacionados con la actividad de disposición final, es pertinente mencionar que la administración municipal, se encuentra representada como el actor institucional y que es por norma, el garante de la prestación del servicio público de aseo y en este caso específico, de la actividad de disposición final. También se encuentra relacionada la autoridad ambiental, mediante participación en actividades de regulación y control, para evitar afectaciones bióticas, abióticas y antrópicas.

También se identificó otro actor importante, la empresa prestadora del servicio público de aseo, representada por Emvarias S.A. E.S. P., quien ejecuta la actividad de disposición final en el relleno sanitario La Pradera, en cumplimiento de la normativa ambiental y de las disposiciones de las autoridades y actores competentes.

Sin embargo, ante el enfoque sistémico que convoca la integralidad que comprende la GIRS, para esta actualización del PGIRS 2020, mediante trabajo interdisciplinario se identificaron otros actores adicionales que tienen relación directa con la actividad de disposición final: a)

Otros municipios que disponen en el relleno sanitario La Pradera, b) La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y c) La Comisión Reguladora de Servicios Públicos (CRA).

**Figura 2.** Esquema de caracterización de actores.



**Fuente:** PGIRS Medellín (2015)

En la siguiente tabla se consolidan los actores identificados, y se describe su rol y responsabilidades en términos normativos y sociales, los cuales están condensados en el Mapa de Actores (ver Tabla 9). Este análisis constituye una construcción interdisciplinaria.

**Tabla 9.** Mapa de Actores del programa de disposición final

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
Ente territorial	Gobernación de Antioquia (Gerencia de Servicios Públicos)	Institucionalidad	Dentro de las funciones asignadas en la ley a los departamentos, les corresponde con relación a la prestación del servicio público de aseo, apoyar financiera, técnica y administrativamente a las personas prestadoras que operen en el departamento o a los municipios que hayan asumido la prestación directa de la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, así como a las empresas organizadas con participación de la Nación o de los departamentos y entidades territoriales locales para desarrollar las funciones de su competencia en esta materia.	La Gobernación de Antioquia debe desarrollar acciones para garantizar la prestación del servicio público de aseo en el Departamento de Antioquia.	La Gerencia de Servicios Públicos adelanta todos los procesos de contratación para desarrollar las obras de acueducto, alcantarillado y electrificación en los municipios de Antioquia, igualmente lo relacionado con los diseños y proyecciones de las mismas; igualmente realiza convenios y contratos con el objeto de cumplir su misión para formular,	Evitar la generación de impactos ambientales y sociales durante la implementación de alternativas regionales de gestión de residuos sólidos, desarrolladas en el marco de las economías de escala a que se refiere el artículo 10 del Decreto 2981 de 2013 y demás normativa asociada.

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
					coordinar y adoptar las políticas, planes, programas y proyectos del sector de agua potable, saneamiento básico y también electrificación rural en el Departamento.	
Ente territorial	Secretaría de Medio Ambiente	Institucionalidad	"Definir e implementar políticas ambientales, así como la planeación, diseño, coordinación, ejecución y evaluación de estrategias relacionadas con la conservación, recuperación y protección de los recursos naturales renovables y su sostenibilidad ambiental (...)" (Decreto 0883 de 2015). [como parte de sus responsabilidades se encuentra] colaborar con la Corporación Autónoma Regional y el Área Metropolitana del Valle	Velar por el cumplimiento de que la actividad de disposición final de residuos sólidos se haga dentro de los lineamientos ambientales.	Articulación con actores relacionados con la disposición final de residuos sólidos, incluyendo actores de la institucionalidad municipal (secretarías, subsecretarías y otras dependencias).	Articular acciones con las dependencias de la administración municipal y la empresa prestadora del servicio de disposición final, que permitan la realización de esta actividad de manera armónica con las

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
			de Aburrá, en la elaboración de los planes regionales y en la ejecución de programas, proyectos y acciones necesarias para la conservación de los recursos naturales renovables y el mejoramiento de las condiciones ambientales (...). [Adicionalmente, desde la Subsecretaría de Gestión Ambiental debe] establecer los lineamientos que orienten la gestión de la educación ambiental mediante acciones conjuntas y coordinadas con los diversos actores que tengan responsabilidades y competencias en la educación y la cultura ambiental (...), [así como] diseñar, coordinar y ejecutar los proyectos relacionados con la gestión integral de los residuos sólidos de acuerdo a la normatividad vigente, para apoyar el direccionamiento de las políticas de manejo de residuos en la		Participación en la formulación del PGIRS municipal, para la formulación de proyectos relacionados con disposición final. (Informe Seguimiento PGIRS, 2019).	disposiciones necesarias para un ambiente sano y condiciones de salud pública para las poblaciones residentes en el área de influencia del relleno sanitario. Sensibilizar e informar a la ciudadanía en general, sobre el proceso que siguen sus residuos después de que son entregados al carro recolector hasta llegar al relleno sanitario y las posibles afectaciones bióticas, abióticas y antrópicas que

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
			ciudad" (Decreto 0883 de 2015).			se generan allí y los efectos en la población cercana
Ente territorial	Secretaría de Infraestructura Física	Institucionalidad	"Formular, ejecutar y evaluar las políticas de infraestructura física de uso público, así como realizar la gestión del diseño, construcción, el mejoramiento, el mantenimiento y la conservación de dicha infraestructura, de uso público, que demande el progreso del municipio de Medellín, propendiendo por la protección del ambiente y el desarrollo sostenible (Decreto 0883 de 2015)	Articular sus conocimientos con los demás actores responsables de la actividad de disposición final de residuos sólidos, para que las obras de infraestructura física requeridas para ello sean acordes a las políticas de dicha infraestructura de uso público.	En el tema de disposición final, esta dependencia puede articularse con Gestión y Control Territorial y otras dependencias para la búsqueda de sitios potenciales para la disposición final. Igualmente, esta dependencia es importante en la formulación de proyectos del PGIRS relacionados con disposición final.	Apoyar la planificación y búsqueda de posibles sitios de disposición final



Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
Ente territorial	Secretaría de Gestión y Control Territorial	Institucionalidad	<p>“Ejercer la gestión y el control territorial (...), garantizar la prestación de los servicios públicos domiciliarios y no domiciliarios, y ejercer el control urbanístico, mediante el seguimiento y monitoreo al modelo de ocupación del territorio definido en el POT. [Como parte de sus responsabilidades debe] garantizar la prestación de los servicios públicos domiciliarios (...), con calidad, cobertura y acceso, a todos los habitantes del municipio de Medellín; ejercer la autoridad administrativa en materia de servicios públicos domiciliarios (...) en la jurisdicción del municipio de Medellín”</p> <p>A través de la Subsecretaría de Servicios Públicos, tiene el deber de "formular, hacer seguimiento, evaluar y actualizar el Plan de Gestión Integral de Residuos</p>	Garantizar el servicio de disposición final, en coherencia con los lineamientos ambientales.	<p>Realizar estudios para la definición de sitios. potenciales para la disposición final (Contrato 4600068361 de 2016)</p> <p>La articulación con las dependencias involucradas en la gestión integral de residuos sólidos se realiza a través del Comité Temático Interinstitucional Coordinador del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos CTI PGIRS (Informe Seguimiento PGIRS, 2019).</p>	Promover y gestionar las condiciones necesarias, para que el servicio de disposición final se haga de manera satisfactoria para todos los actores de la GIRS, y de manera muy especial, con el área de influencia del relleno.

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
			<p>Sólidos-PGIRS municipal (...); adelantar las operaciones administrativas que sean necesarias para garantizar la eficiente prestación de los servicios de (...) aseo (...) en la jurisdicción del municipio de Medellín; (...) asegurar la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las entidades que prestan los servicios públicos domiciliarios y no domiciliarios en el municipio; formular y realizar acciones de fortalecimiento de esquemas de organizaciones para la operación de los servicios de (...) aseo en zonas urbanas y rurales del municipio (...); adoptar el esquema de prestación del servicio de aseo conforme a lo dispuesto por la ley y los decretos reglamentarios que dentro de su competencia expida el Gobierno Nacional (...); coordinar y definir con las empresas prestadoras de</p>		<p>Participación en el PGIRS municipal, para la formulación de proyectos relacionados con disposición final (PGIRS Medellín)</p>	

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
			servicios públicos, la prestación en las zonas de amenaza o con condiciones de riesgo (...)"(Decreto 883 de 2015)			
Ente territorial	Departamento Administrativo de Planeación	Institucionalidad	Corresponde a la Subdirección de Planeación Territorial promover mecanismos para la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial, con participación de la comunidad, unidades e institutos descentralizados; direccionar la formulación de políticas urbanas ajustadas a la realidad observada, de tal manera que permitan la legalización y ordenamiento urbanístico de los asentamientos generados espontáneamente; guiar actuaciones en el sistema estructurante del espacio público que garantice la libre circulación, la disponibilidad de acceso a los equipamientos colectivos, la generación de nuevos espacios públicos y la creación de una nueva cultura de la apropiación y	Aprobar, junto con la Secretaría de Hacienda, los recursos necesarios para la ejecución del PGIRS.	Según el artículo 2.3.2.3.2 del Decreto 1784 de 2017. Las "áreas potenciales que la entidad territorial defina en los POT, (...), para la ubicación de infraestructura y prestación de la actividad de disposición final de residuos sólidos, son de interés público y social Participación en la formulación del PGIRS municipal, para la formulación de	Apoyar en la identificación de posibles sitios para disposición final de residuos sólidos y para la ubicación de la estación de transferencia.

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
			su disfrute (...)”(Decreto 883 de 2015).		proyectos. relacionados con disposición final.	
Autoridad Ambiental	Corantioquia	Regulación y Control	Se ocupa de la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos naturales renovables, así como de dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente. (Ley 99 de 1994, Minambiente).	Garante del cumplimiento de requisitos ambientales en la operación del relleno sanitario	Otorgar licencia ambiental del sitio de disposición final. Velar por el cumplimiento de indicadores ambientales que garanticen condiciones de vida dignas para las personas del área de influencia del sitio de disposición final. Otra responsabilidad es la participación en la formulación del PGIRS municipal y sus proyectos.	Participar en la formulación y actualización del PGIRS y velar por el cumplimiento de indicadores ambientales que garanticen calidad de vida en poblaciones del área de influencia del relleno sanitario.

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
Autoridad Ambiental	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Regulación y Control	Actuar como "... Autoridad ambiental urbana. También funge como ente articulador planificador y de coordinación territorial..." ( <a href="https://www.metropol.gov.co/">https://www.metropol.gov.co/</a> )	Garante de lineamientos ambientales en área urbana de los municipios bajo su jurisdicción.	Articular las disposiciones del PGIRS regional en términos de disposición final, con las administraciones municipales del área de su jurisdicción. Participación en la formulación del PGIRS municipal, para la formulación de proyectos relacionados con disposición final. (PGIRS Medellín)	Articular disposiciones del PGIRS de Medellín (regional) a los demás municipios de su jurisdicción
Persona prestadora de la actividad del servicio público de aseo	Empresas prestadoras del servicio de aseo.	Prestador del servicio público	Según el Decreto 2981 de 2013, es la encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, y según la Ley 142, tiene obligaciones como: Asegurar que el servicio se preste en forma continua y	Articular y coordinar esfuerzos y recursos de manera planificada con la	Realizar la operación de la actividad de disposición final dentro de los parámetros establecidos por	Armonización de la operación del sitio de disposición final con conceptos de gestión integral, que conllevan

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
			eficiente, y sin abuso de la posición dominante que la entidad pueda tener frente al usuario o a terceros, facilitar a los usuarios de menores ingresos, el acceso a los subsidios que otorguen las autoridades, entre otros. Ver artículo 11 Ley 142 de 1994 De acuerdo con la Ley 142 de 1994, la Ley 689 de 2001, el Decreto 596 de 2016 y demás normativa vigente, el servicio público de aseo se define como "El servicio de recolección municipal de residuos principalmente sólidos. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos". La actividad de disposición final es ejecutada por Emvarias S.A. E.S.P.	administración municipal, para lograr que la prestación del servicio de disposición final de residuos no genere impactos socioculturales, económicos y ambientales.	la normativa reglamentaria, de manera que su realización no genere impactos ambientales y sociales. Desarrollar la disposición final de residuos en congruencia con los preceptos de economía circular, reciclaje, aprovechamiento y gestión integral definidos por el CONPES 3874 y demás normativa reglamentaria.	beneficios ambientales y sociales. También, de llevar a cabo las medidas del Plan de Manejo Ambiental del relleno, con las comunidades del área de influencia.
Actor pasivo del servicio	Comunidades asentadas en el	No se identifica una función	Son aquellas comunidades que se encuentran asentadas en el	Velar por su derecho a la	Constitución Política de la	De acuerdo con el artículo 95 de la

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
	área de influencia del relleno sanitario	definida para ellos	entorno ambiental susceptible de ser impactado desde los medios físico, biótico y social, por el relleno sanitario. Deben ser caracterizadas, informadas de manera directa, de las implicaciones ambientales y de las medidas de manejo propuestas en todas las fases del proyecto, hasta el desmantelamiento. (Términos de referencia, sector de infraestructura, para la construcción y operación de rellenos sanitarios RS-TER-1-01, Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006).	salud y a que se cumplan las medidas del Plan de Manejo Ambiental aprobado para su licenciamiento.	República de Colombia artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que le puedan afectar.	Constitución Política de Colombia, todos los ciudadanos tienen la obligación de proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
Entidad Constitucional	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	Inspección, Vigilancia y control	La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Superservicios, es una entidad con rango constitucional conforme al artículo 370 de la Constitución Política de 1991. Por delegación presidencial ejerce las funciones de inspección, vigilancia y control sobre las entidades y empresas prestadoras	Inspector y vigilante del cumplimiento de los compromisos de licencia ambiental.	Realizar seguimiento a los sitios de disposición final, con el objeto de verificar las condiciones de operación del sitio de disposición final.	Seguimiento y exigencia del cumplimiento requisitos de operación del sitio de disposición final. Verificación información subida al SUI



Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
			<p>de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía y gas, y la protección de los derechos de los usuarios. (Ley 142 de 1994). Todas las decisiones de las autoridades en materia de servicios públicos deben fundarse en los motivos que determina esta Ley; y los motivos que invoquen deben ser comprobables. Todos los prestadores quedarán sujetos, en lo que no sea incompatible con la Constitución o con la ley, a todo lo que esta dispone para las empresas y sus administradores y, en especial, a las regulaciones de las comisiones, al control, inspección y vigilancia de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, y a las contribuciones para aquéllas y ésta (Ley 142 de 1994).</p>		<p>Exigir el cumplimiento de la normativa reglamentaria de la actividad de disposición final, el cargue de información al Sistema Único de Información (SUI), además de la exigencia del cumplimiento de los parámetros de calidad ambiental (lixiviados, emisiones, calidad de agua), para evitar afectaciones al entorno natural y humano. (Superservicios, 2019).</p>	

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
Entidad de Orden Nacional	Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico(CRA)	Regulador	La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA – es una entidad de orden nacional, creada mediante el artículo 69 de la Ley 142 de 1994, como Unidad Administrativa Especial con autonomía administrativa, técnica y patrimonial, regida por la Constitución Política y por la ley; sin personería jurídica, adscrita al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Mediante el Decreto 1524 de 1994 le fueron delegadas las funciones, relativas al señalamiento de las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios, que el artículo 370 de la Constitución Política le encomienda al Presidente de la República.	Generador de los lineamientos de política para la eficiente administración y control de los servicios públicos domiciliarios.	Establecer lineamientos normativos que propendan por la buena prestación del servicio en la actividad específica de disposición final, y que lo reglamentado sea coherente con los principios de economía circular y aprovechamiento y de residuos.	Reglamentación relacionada con disposición final, coherente con la economía circular y aprovechamiento de residuos sólidos.
Ente territorial	Otros municipios que están llevando sus	Generador de Residuos	Garante de la prestación de los servicios públicos en el marco de la normativa nacional	Corresponsable con el Municipio de	Implementar todos aquellos proyectos	Cumplir las metas de aprovechamiento

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
	residuos a sitios de disposición final regional.			Medellín, en garantizar la vida útil del relleno sanitario La Pradera y en la búsqueda de otros sitios para disposición final regional.	contemplados en su PGIRS, que incidan de forma positiva en la reducción de la generación de residuos, en prácticas de GIRS, en despresurizar el sitio de disposición final regional y por ende incrementar su vida útil. Decreto 1784 de 2017. Artículo 2.3.2.3.3. De la responsabilidad de las entidades territoriales. Es responsabilidad de los entes territoriales asegurar la prestación de la	en su municipio y apoyar el ejercicio de búsqueda de sitios regionales de disposición final.

Actor	Tipo de actor	Función	Rol normativo	Rol social	Responsabilidad normativa	Responsabilidad social
					actividad de disposición final, ya sea en su propio territorio o en otra jurisdicción, siempre y cuando participe en la estructuración e implementación de la solución de carácter regional.	

Fuente: Equipo PGIRS (2020)

**1.4.2.1.2. Relacionamento entre actores**

Luego de desarrollar el Mapa de Actores, se pasó a realizar la matriz de relaciones, para ello se tuvo en cuenta los siguientes criterios de evaluación: naturaleza, intensidad y objeto de la relación, teniendo en cuenta los siguientes parámetros a evaluar:

**Tabla 10.** Parámetros de relacionamiento entre los actores

Naturaleza	Intensidad	Objeto
<p>Para evaluar la naturaleza de la relación, se tuvo en cuenta estos cuatro parámetros:</p> <p><u>Simétrica</u>: cuando los actores mantienen su situación de igualdad.</p> <p><u>Asimétrica</u>: cuando las relaciones están marcadas por una relación de poder, donde hay un actor por encima de los otros, también se puede definir como una relación vertical.</p> <p><u>Cooperación</u>: relaciones donde se suman esfuerzos entre varios actores para alcanzar un objetivo común, del cual todos obtienen luego un beneficio.</p> <p><u>Competencia</u>: en este tipo de relación se describe las acciones que realizan los actores que tienen una actividad u objetivo común, pero no aúnan esfuerzos por lograrlos.</p>	<p>Para evaluar la intensidad, se tuvo en cuenta estos dos parámetros: Fuerte o Débil.</p>	<p>Cooperación (técnica y/o financiera) para ejecutar el componente.</p> <p>Articulación operativa para ejecutar el componente.</p> <p>Intercambio de información necesaria para implementar el componente.</p> <p>Orientación y/o regulación respecto a la implementación del componente.</p> <p>Existencia de un vínculo, pero no hay claridad en el objeto de la relación</p>

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

Después de estos pasos preliminares de identificación, caracterización y parámetros de evaluación de las relaciones, se pasó a la evaluación (ver Tabla 11).

**Tabla 11.** Identificación de relaciones entre los actores del programa de disposición final.

<b>Tipo de actor</b>	<b>Naturaleza de la relación</b>	<b>Con quien se relaciona</b>	<b>Intensidad de la relación</b>
Secretaría de Gestión y Control Territorial	Cooperación	Secretaría de Infraestructura	Fuerte
Secretaría de Gestión y Control Territorial	Cooperación	Secretaría de Medio Ambiente	Fuerte
Secretaría de Gestión y Control Territorial	Cooperación	Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario	Fuerte
Secretaría de Gestión y Control Territorial	Cooperación	Empresas prestadoras de Servicios de Aseo	Fuerte
Empresas prestadoras de servicios de aseo	Cooperación	Secretaría de Infraestructura	Fuerte
Empresas prestadoras de servicios de aseo	Asimétrica	Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario	Fuerte
Corantioquia	Asimétrica	Empresas prestadoras de servicios de aseo	Fuerte
Corantioquia	Cooperación	Secretaría de Medio Ambiente	Fuerte
Corantioquia	Cooperación	Otros municipios que están llevando sus residuos a sitios de disposición final regional	Fuerte
Corantioquia	Cooperación	Secretaría de Infraestructura	Fuerte
Corantioquia	Cooperación	Secretaría de Gestión y Control Territorial	Fuerte
Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Cooperación	Secretaría de Medio Ambiente	Fuerte

<b>Tipo de actor</b>	<b>Naturaleza de la relación</b>	<b>Con quien se relaciona</b>	<b>Intensidad de la relación</b>
Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Cooperación	Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario	Fuerte
Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Asimétrica	Empresas prestadoras de servicios de aseo	Fuerte
Departamento Administrativo de Planeación	Cooperación	Secretaría Infraestructura	Fuerte
Departamento Administrativo de Planeación	Cooperación	Secretaría de Medio Ambiente	Fuerte
Departamento Administrativo de Planeación	Cooperación	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Fuerte
Departamento Administrativo de Planeación	Cooperación	Corantioquia	Fuerte
Departamento Administrativo de Planeación	Cooperación	Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario	Fuerte
Departamento Administrativo de Planeación	Cooperación	Secretaría de Gestión y Control Territorial	Fuerte
Secretaría de Medio Ambiente	Cooperación	Empresas prestadoras de servicios de aseo	Fuerte
Secretaría de Medio Ambiente	Cooperación	Secretaría de Infraestructura	Fuerte
Secretaría de Medio Ambiente	Cooperación	Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario	Fuerte
Secretaría de Infraestructura	Cooperación	Secretaría de Medio Ambiente	Fuerte
Secretaría de Infraestructura	Cooperación	Secretaría de Gestión y Control Territorial	Fuerte
Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Cooperación	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Fuerte
Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Cooperación	Corantioquia	Fuerte



<b>Tipo de actor</b>	<b>Naturaleza de la relación</b>	<b>Con quien se relaciona</b>	<b>Intensidad de la relación</b>
Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Cooperación	Empresas prestadoras de servicios de aseo	Fuerte
Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Cooperación	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	Fuerte
Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Cooperación	Secretaría de Gestión y Control Territorial	Fuerte
Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Cooperación	Otros municipios que están llevando sus residuos a sitios de disposición final regional	Fuerte
Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA)	Cooperación	Departamento Administrativo de Planeación	Fuerte
Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios	Cooperación	Empresas prestadoras de servicios de aseo	Fuerte
Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios	Cooperación	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Fuerte
Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios	Cooperación	Corantioquia	Fuerte
Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios	Cooperación	CRA (Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico)	Fuerte
Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios	Cooperación	Otros municipios que están llevando sus residuos a sitios de disposición final regional	Fuerte
Superintendencia de Servicios públicos Domiciliarios	Cooperación	Secretaría de Gestión y Control Territorial	Fuerte
Otros municipios que están llevando sus residuos a sitios de disposición final regional	Cooperación	Empresas prestadoras de servicios de aseo	Fuerte
Gobernación de Antioquia	Cooperación	Municipio de Medellín	Medio

<b>Tipo de actor</b>	<b>Naturaleza de la relación</b>	<b>Con quien se relaciona</b>	<b>Intensidad de la relación</b>
Gobernación de Antioquia	Cooperación	Prestadores del servicio público de aseo	Medio
Otros municipios que están llevando sus residuos a sitios de disposición final regional	Cooperación	Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario	Fuerte
Comunidades asentadas en el Área de Influencia del Relleno Sanitario	Cooperación	Secretaría de Medio Ambiente	Fuerte
Comunidades asentadas en el Área de Influencia del Relleno Sanitario	Cooperación	Secretaría de Infraestructura	Fuerte

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

Luego de tener evaluadas las relaciones entre los actores del aspecto de generación, se llevó la matriz a ONODO, una herramienta para hacer mapa de redes (ver Figura 3) en la que aparecen los actores de la disposición final de residuos sólidos de Medellín y sus múltiples relaciones.

La falta de articulación y compromiso de algunos actores resta capacidad de cooperación, articulación y fortalecimiento entre ellos mismos y con la actividad de disposición final de los residuos sólidos. Por este motivo, durante la evaluación fue evidente como, la relación entre todos los actores es de cooperación, pero no siempre la intensidad es fuerte.

Al analizar el Mapa de Actores y el tipo de relaciones entre ellos en la actividad de disposición final, se observa que los de mayor participación son aquellos a los cuales se asignaron responsabilidades específicas mediante su participación en los proyectos del PGIRS 2015. Estos

actores vienen desarrollando las acciones definidas por el Plan de Gestión Integral de Residuos, como se observa en el informe de seguimiento elaborado por el Municipio en 2019.

Sin embargo, es importante recalcar la necesidad de articular a todos los municipios que disponen sus residuos en el relleno sanitario La Pradera, quienes tienen el compromiso de cumplir las metas de aprovechamiento definidas por el PGIRS del respectivo territorio y quienes deberían ser responsables solidarios en la búsqueda de sitios potenciales para la ubicación de un relleno sanitario regional.

El Estado es el garante de la prestación del servicio público de aseo, por lo que el Municipio de Medellín, mediante la Secretaría de Gestión y Control Territorial debe promover acciones de coordinación, articulación y cooperación entre los actores relacionados con la disposición final regional. Por este motivo, el análisis de relacionamiento muestra unas relaciones enmarcadas en la cooperación, como una forma de sumar esfuerzos entre los actores para alcanzar objetivos comunes en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos -GIRS-.

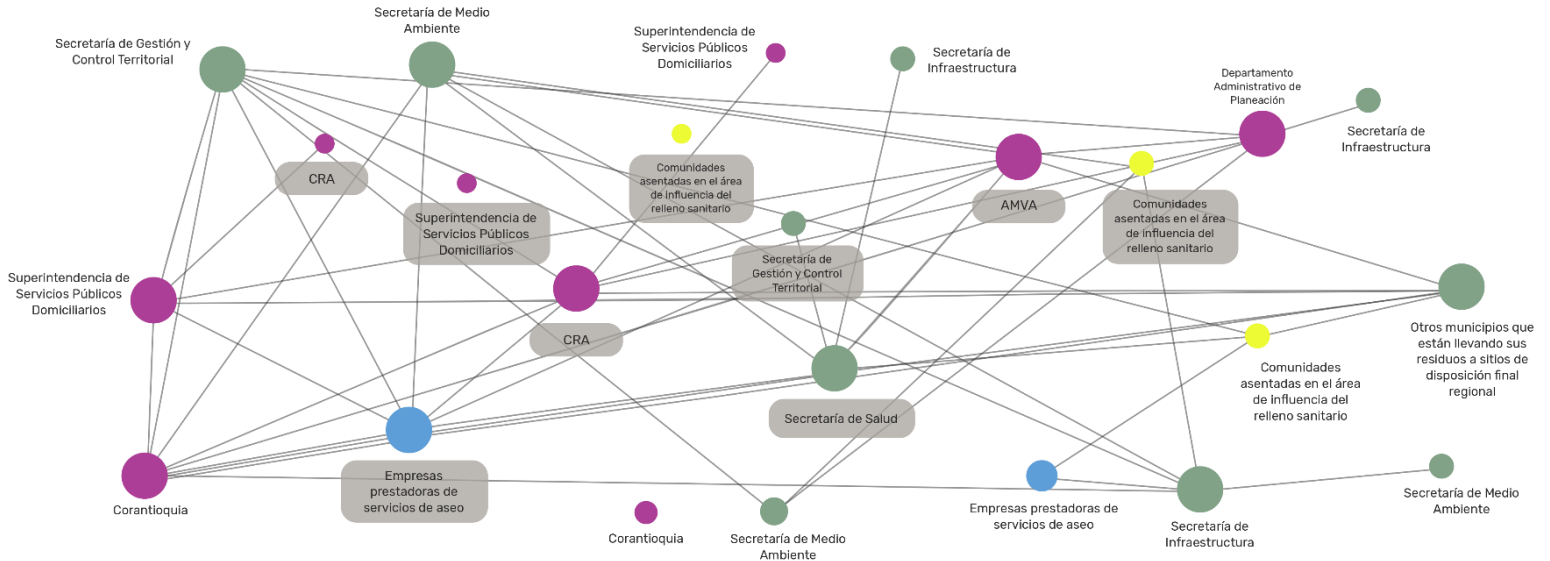
Al analizar la intensidad de las relaciones, se observa como esta es de carácter fuerte y bidireccional con Emvarias S.A. E.S.P. y las secretarías de Medio Ambiente, Infraestructura Física, la Gobernación de Antioquia y el Departamento Administrativo de Planeación, lo que es pertinente, gracias a las responsabilidades asignadas en el PGIRS 2015. En cuanto a las relaciones con los otros actores, se tienen retos de cara a la sostenibilidad, el cumplimiento de las metas propuestas por los Objetivos de Desarrollo Sostenible y que, en el Municipio de Medellín, se reflejan en la propuesta de ser una ecociudad, en el marco de los preceptos de economía circular,

aprovechamiento y todos aquellos definidos en la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONPES 3874 de 2016).

En cuanto a las relaciones de la institucionalidad y la empresa prestadora del servicio público de aseo con las autoridades ambientales de todo nivel, se notan de carácter fuerte, pues el relacionamiento es acorde a los requerimientos normativos y su cumplimiento.

Es importante mencionar que el municipio de Donmatías concentra los impactos bióticos, abióticos y antrópicos de la actividad de disposición final. La comunidad que habita en los 40 municipios que disponen en La Pradera, no es afectada de forma directa por el proyecto y no reconoce los impactos ambientales y sociales de la disposición final, ni tampoco la necesidad de implementar acciones para aliviar la carga sobre el sitio de disposición final regional.

**Figura 3.** Mapa de relaciones programa de disposición final.



**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

**Figura 4.** Convenciones.

- Suscriptores residenciales, no residenciales y multiusuarios
- Actores institucionales desde el ámbito local
- Actores institucionales del orden nacional y regional
- Empresas prestadoras del servicio de aseo

**Fuente:** Equipo PGIRS 2020. ONODO

#### 1.4.2.2. Entorno social de los actores

En general, todos los usuarios de los servicios públicos domiciliarios reconocen los beneficios de contar con acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, gas y telefonía. Sin embargo, son pocos los usuarios que reconocen los impactos sociales y ambientales generados por todo el proceso que conduce al disfrute de dichos servicios.

Esta relación no es muy diferente en la actividad de disposición final, la cual genera un entorno de comodidad para los usuarios que disfrutan del servicio de aseo, excepto en el caso de aquellas personas asentadas en el área de influencia del sitio de disposición final, quienes pueden sufrir efectos ambientales y sanitarios adversos, lo que origina la realización de acciones intersectoriales y de cumplimiento, de acuerdo con lo definido en el Plan de Manejo Ambiental, para el logro de un manejo adecuado de la disposición final mediante relleno sanitario.

#### 1.4.2.3. Participación ciudadana en la GIRS

La comunidad es partícipe de la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Medellín, mediante la identificación de los problemas relacionados con dicha gestión.

Otra forma de participación ciudadana es el mecanismo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS) del prestador Emvarias S.A. E.S.P., para el caso específico de la actividad de

disposición final. Además, se cuenta con la participación organizada de las poblaciones del área de influencia directa del relleno, con quienes se hacen reuniones de seguimiento a las medidas del Plan de Manejo Ambiental, lo cual fortalece la relación entre la comunidad del área de influencia y la empresa prestadora del servicio de aseo en la actividad de disposición final.

#### 1.4.2.4. Problemática identificada

Desde el componente social, se enfatiza en la necesidad de fortalecer las acciones de prevención y disminución de la generación de residuos sólidos, lo que favorece las actividades del servicio público de aseo, genera beneficios ambientales, económicos y sociales, además de disminuir los riesgos actuales en la actividad de disposición final, relacionados al colapso del relleno sanitario La Pradera y la reducción de su vida útil, lo que podría ocasionar una emergencia ambiental y sanitaria.

Por otra parte, el Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos del 2018 identificó que la problemática más importante hallada mediante proceso de inspección, vigilancia y control de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios es la *“Falta de planificación oportuna de entes territoriales y prestadores de la actividad de disposición final en cuanto a la definición y consecución de sitios adecuados y con las autorizaciones pertinentes (uso de suelo, licencia ambiental, concertación con comunidades, entre otros). Lo anterior, hace que los sitios que sí han realizado una adecuada planificación de su proyecto y estimado apropiadamente la vida útil y recepción de residuos (capacidad operativa) se vean afectados al tener que recibir los residuos*



*de municipios cuyos sitios finalizan su operación cerrando sin ser reemplazados y ante la imposibilidad de ejecutar cualquier restricción que se considere injustificada (artículo 2.3.2.2.5.115 del Decreto 1077 de 2015)”.*

Según el Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos de 2018, Antioquia cuenta con 15 sitios de disposición final cuya vida útil está próxima a vencer, correspondientes al 45 % de los rellenos del Departamento, los cuales cuentan con un tiempo inferior al mínimo necesario para gestionar un nuevo sitio de disposición final, lo que puede poner en riesgo alto la continuidad de la prestación de la actividad de disposición final para estos municipios y supone una situación de presión al relleno sanitario La Pradera, toda vez que este lugar podría ser la primera opción de disposición final para esos municipios en el corto plazo.

En este sentido, el Decreto 1784 de 2017 define a los municipios “La responsabilidad de asegurar la prestación de la actividad de disposición final, ya sea en su propio territorio o en otra jurisdicción, siempre y cuando participe en la estructuración e implementación de la solución de carácter regional”.

Por lo anterior, se requiere la participación colaborativa de todos los municipios que llevan residuos al relleno La Pradera, para la búsqueda de soluciones regionales para la disposición final.

En este sentido, la falta de planificación de los municipios de Antioquia puede impactar la vida útil del relleno sanitario La Pradera, por la tendencia al incremento del número de municipios atendidos y la cantidad de residuos dispuestos en dicho relleno sanitario.

### 1.4.3. Contexto en el marco de las TIC

El Ministerio de las Tecnologías de la Comunicación e Información (MinTIC), concibe estas tecnologías como promotoras de desarrollo social y económico que favorecen el acceso a la información y permiten el cumplimiento misional del Estado con mayor eficiencia; además de un mejor acercamiento con la población civil, en función de tramitar y resolver algunas necesidades puntuales de los ciudadanos (Plan TIC 2018-2022, 2017).

Para los países de América Latina todavía es un desafío incorporar las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en las instituciones y en la sociedad en general, y más aún en las instituciones ambientales. “El desarrollo de la Sociedad de la Información y del Conocimiento en Red debería permitir encauzar los problemas ambientales que afrontan los estados y que deben resolver mediante la implementación de políticas públicas adecuadas a la complejidad ambiental” (Perez, 2016).

#### 1.4.3.1. Herramientas tecnológicas identificadas

En la Tabla 12 se presenta un listado de las herramientas TIC que se identificaron en general para el tema de los residuos sólidos, tanto a nivel nacional como local.

**Tabla 12.** Relación de herramientas o aplicaciones TIC asociadas a residuos sólidos

<b>Herramienta</b>	<b>Entidad</b>	<b>Objeto</b>
SIGAM - SIAMED	Secretaría de Medio Ambiente de Medellín	Indicadores sobre manejo de puntos críticos y residuos aprovechados.
GEOMEDELLÍN	Municipio de Medellín	Espacialización geográfica de centros de acopio, aprovechamiento y rutas de recolección de material reciclable.
SIAC	MADS – IDEAM	Indicadores de residuos dispuestos en relleno sanitario por habitante
SUI	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios –(SSPD)	Indicadores del servicio público de aseo. Disposición final – Sitios de disposición final

**Fuente:** Equipo PGIRS 2020

#### **1.4.3.2. Diagnóstico de las TIC por actor**

Son varios los sistemas de información y comunicación que recopilan y presentan información e indicadores asociados a la gestión de los residuos sólidos, tanto a nivel nacional como local, las cuales vinculan o se alimentan de plataformas o aplicaciones de actores oficiales del sector ambiental y sanitario.

A continuación, se describen los principales sistemas de información enmarcados en las TIC en el contexto nacional y local que presentan información relacionada GIRS.

#### 1.4.3.2.1. *A nivel local*

- **SIAMED**

Sistema de Información Ambiental de Medellín liderado por la Secretaría de Medio Ambiente del Municipio. Este sistema presenta indicadores sobre:

- Puntos críticos de residuos sólidos recuperados (número)
- Residuos sólidos aprovechados (porcentaje)

En el informe de actualización, soporte y mantenimiento al SIAMED del 2019, se define el manual de usuario de puntos críticos, con el fin de agilizar y ordenar el proceso de identificación y seguimiento de los puntos críticos relacionados con el manejo de los residuos sólidos en la ciudad (Medellín Cómo Vamos, 2019).

- **GEOMEDELLÍN**

Portal geográfico del Municipio de Medellín que posee un componente de Medio Ambiente y Hábitat, el cual se enlaza con el SIAMED. En el tema de residuos permite la espacialización geográfica, de:

- Centros de acopio de residuos sólidos
- Sitios de aprovechamiento de residuos
- Rutas de recolección del material reciclable

Emvarias S.A. E.S.P., como uno de los prestadores de aseo, maneja en su sistema de información la disposición final de las rutas, frecuencia de recolección relacionado con:

- Gestión de residuos de eventos y espectáculos.
- Recolección, transporte y disposición final de residuos vegetales
- Recolección, transporte y disposición final de residuos de maderas - carpinterías
- Recolección, transporte y disposición final de residuos de sumideros.

#### ***1.4.3.2.2. A nivel nacional***

- Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC):

Indicadores de calidad urbana por ciudades: porcentaje de residuos sólidos aprovechados, residuos sólidos por habitante / días dispuestos en relleno sanitario,

- Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables (SIUR):

Esta plataforma hace parte del Registro Único Ambiental (RUA), administrado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM-, que además pertenece al Sistema de Información Ambiental (SIA).

- Sistema Único de Información – SUI: Sistema de información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios que recoge, almacena, procesa y publica información reportada por las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios, entre ellas, los

prestadores del servicio de aseo del país. La información que se recolecta en este sitio, está relacionada con la disposición final de residuos.

Los prestadores de servicios públicos deberán reportar su información a través del Formulario de Registro de Sitios de Disposición Final que establece la Resolución SSPD No. 20101300048765 del 14 de diciembre de 2010 y la Resolución SSPD No. 20174000237705 del 5 de diciembre de 2017, modificada posteriormente de manera parcial por las Resoluciones SSPD No. 20184000018825 del 27/02/2018 y SSPD No. 20184000056215 del 10/05/2018. En este formulario, los prestadores registran la información relacionada con la ubicación del sitio de disposición final, nombre del mismo, tipo de disposición final, entidad que otorgó el permiso ambiental y fecha de terminación de la vida útil de éste.

En el Formato Disposición Final – Operador del sitio de disposición final, se reporta la información relacionada con el municipio y departamento de donde provienen los residuos y las toneladas dispuestas en el sitio de disposición final.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios hace un requerimiento a los prestadores del servicio público de aseo que realizan la actividad de disposición final con el fin de que remitan y reporten al SUI la información de las toneladas dispuestas durante la vigencia de cada año, como lo establece la Resolución SSPD No. 20174000237705 del 5 de diciembre de 2017, modificada posteriormente de manera parcial por las Resoluciones SSPD No. 20184000018825 del 27/02/2018 y SSPD No. 20184000056215 del 10/05/2018.

### 1.4.3.3. Problemática identificada

La problemática identificada con relación a las TIC existentes para apoyar la gestión integral de los residuos sólidos, se puede resumir en los siguientes aspectos:

- Falta de articulación y trazabilidad de la información entre las diferentes instituciones con competencia directa en el tema.
- Falta de definición de indicadores estándar para el seguimiento, evaluación y toma de decisiones por parte de las autoridades competentes.
- Los mecanismos de gestión de la información presentan dificultades de acceso y manejo para personas de la sociedad civil y del sector académico que tengan interés en temas ambientales y de gestión de residuos sólidos.

## 1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

### 1.5.1. Definiciones

Las definiciones que se presentan a continuación se tomaron del Decreto 838 de 2005, el Decreto 2981 de 2013, el Decreto 1077 de 2015, el Decreto 1784 de 2017 y Resolución 0330 de 2017.

- **Área de aislamiento:** Corresponde al área perimetral de un relleno sanitario, ubicada en su entorno, en donde se establecerán plantaciones que permitan la reducción de impactos sobre este. Es decir, corresponde al área de transición entre el área en donde se realizará la disposición final de residuos sólidos, mediante la tecnología de relleno sanitario, y su entorno.



- **Báscula:** Instrumento técnico de medida mecánico o electrónico debidamente calibrado y certificado por la entidad competente, acorde con las normas vigentes que regulan la materia, para determinar el peso de los residuos sólidos.
- **Biogás:** Mezcla de gases, producto del proceso de descomposición anaeróbica de la materia orgánica o biodegradable de las basuras, cuyo componente principal es el metano.
- **Bitácora:** Es el documento en el que la persona prestadora registrará diariamente y en detalle las actividades realizadas, fecha de inicio y de terminación, el responsable y personal utilizado para su ejecución, cumplimiento del Reglamento Operativo, presupuesto, maquinaria y equipo utilizado con el respectivo rendimiento, inconvenientes y soluciones adoptadas, condiciones climáticas y cumplimiento de las medidas de control, mitigación, prevención y compensación ejecutadas.
- **Caracterización de los residuos:** Actividad para determinar las características fisicoquímicas, cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, que permitan identificar el potencial de tratamiento según sus contenidos y propiedades.
- **Celda:** Es uno de los elementos de la infraestructura del relleno sanitario, donde se descargan, distribuyen y compactan los residuos sólidos; de acuerdo con los diseños y el Reglamento Operativo adoptado por la persona prestadora de la actividad de disposición final.
- **Cobertura diaria:** Capa de material natural, sintética o mixta con que se cubren los residuos depositados, distribuidos y compactados en el frente de operación, la cual debe garantizar que los residuos no queden expuestos al finalizar la jornada diaria de descarga.

- **Chimenea:** Estructura de ventilación que permite la salida de los gases producidos por la biodegradación de los residuos sólidos.
- **Cobertura final:** Revestimiento de material natural y/o sintético que confina el total de las capas de que consta un relleno sanitario, para facilitar el drenaje superficial, interceptar las aguas filtrantes y soportar la vegetación superficial.
- **Compactación:** Proceso mediante el cual en la celda se incrementa el peso específico de los residuos sólidos, con el cual se garantiza homogeneidad en la densidad del material y estabilidad de la celda.
- **Contrato de acceso al servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final:** Son los contratos de prestación del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, que celebran un operador de un relleno sanitario y las personas contratantes del acceso a dicho servicio, de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente y en el Reglamento Operativo de cada relleno sanitario.
- **Contratante del acceso al servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final:** Es todo aquel que realiza contratos de acceso al servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, con un operador de un sistema de relleno sanitario.
- **Disposición final de residuos sólidos:** Es la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario.

- **Frente de trabajo:** Sitio en el relleno sanitario donde se realizan los procesos de descargue, acomodación, compactación y cobertura de los residuos sólidos entregados para disposición final.
- **Documento Técnico de Estudios y Diseños:** Documento sectorial que contiene de manera detallada y concisa todas las especificaciones para la realización de la obra, organización de medios, personas, materiales y métodos constructivos. Incluye objetivos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, presupuesto, cronograma, planos de cada una de las estructuras propuestas para la construcción del relleno sanitario.
- **Gas generado en el relleno:** Es el gas producido durante el proceso de fermentación anaerobia y/o aerobia, o por efectos de reacciones químicas de los residuos sólidos dispuestos.
- **Gestión integral de residuos sólidos:** Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables.
- **Grandes generadores o productores:** Son los suscriptores y/o usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen igual o superior a un metro cúbico mensual.
- **Instalaciones para tratamientos complementarios y alternativos complementarios:** Son soluciones técnicas de manejo y valorización de residuos con potencial de recuperación e

incorporación a ciclo productivo, tendiente a disminuir su disposición final en rellenos sanitarios.

- **Lixiviado:** Líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.
- **Lodo:** Suspensión de materiales en un líquido proveniente del tratamiento de aguas residuales, del tratamiento de efluentes líquidos o de cualquier actividad que lo genere.
- **Material de cobertura:** Material de origen natural o sintético, utilizado para cubrir los residuos sólidos depositados en un relleno sanitario.
- **Membrana:** Barrera constituida por material sintético, arcillas u otros materiales de baja permeabilidad, destinadas a impermeabilizar el fondo de un relleno sanitario.
- **Minería de rellenos:** Proceso de extracción, trituración, homogenización y estabilización de residuos sólidos con el cual se reduce la cantidad de masa enterrada en los sitios de disposición final.
- **Monitoreo:** Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continuas de una característica, elemento, parámetro o de un proceso en un sitio y período determinados, con el objeto de verificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública.

- **Persona prestadora del servicio público de aseo:** Es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y demás que la modifiquen o complementen.
- **Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS):** Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS.
- **Plan de trabajo y construcción:** Es el documento que debe llevar diariamente el operador, en donde se detallan las actividades realizadas, fecha de inicio y de terminación, persona responsable y personal utilizado para su ejecución, cumplimiento del reglamento operativo, presupuesto, maquinaria y equipo utilizado con el respectivo rendimiento, inconvenientes y soluciones adoptadas, condiciones climáticas y cumplimiento de las medidas de control, mitigación, prevención y compensación ejecutadas.
- **Polígono:** Superficie de terreno delimitada por la entidad territorial en el marco del POT, EOT, PBOT, con usos de suelo compatibles a la ubicación de infraestructura para la prestación de

las actividades de disposición final y tratamiento alternativa y complementaria de residuos sólidos.

- **Procedimiento para acceder al servicio de disposición final:** Son los requisitos, procesos y acciones establecidas en el Reglamento Operativo de cada relleno sanitario, que deberán cumplir las personas contratantes del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final y que implica el pago de una remuneración, de acuerdo con las normas regulatorias vigentes.
- **Receptor:** Persona prestadora del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, quien los recibe para darles una disposición acorde con las normas técnicas-ambientales vigentes.
- **Reglamento Operativo del tratamiento y la disposición final:** Instrumento de gestión, adoptado por el Prestador, que establece el flujo de proceso, procedimientos, responsabilidades, normas internas y manuales de operación y de control requeridos para cumplir estándares de operación definidos en el diseño. Su objetivo es garantizar la prestación del servicio público en las actividades complementarias de tratamiento y disposición final. El Reglamento Operativo no será sujeto de aprobación por ninguna autoridad.
- **Relleno sanitario:** Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con

compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

- En el Decreto 1784 de 2017 se define como la solución técnica de saneamiento básico, resultado de procesos de planeación, diseño, operación y control para la disposición final adecuada de residuos sólidos.
- **Residuo sólido:** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo.
- Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles.
- **Residuo sólido ordinario:** Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.



- Los residuos provenientes de las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en vías y áreas públicas serán considerados como residuos ordinarios para efectos tarifarios.
- **Suelo de protección:** Constituido por las zonas y áreas de terrenos en suelo rural que tiene restringida la posibilidad de urbanizarse, por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos.
- **Tratamiento:** Es la actividad del servicio público de aseo, alternativa o complementaria a la disposición final, en la cual se propende por la obtención de beneficios ambientales, sanitarios o económicos, al procesar los residuos sólidos a través de operaciones y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Incluye las técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico. Dentro de los beneficios se consideran la separación de los residuos sólidos en sus componentes individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente, la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados.
- **Vehículo recolector:** Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final.

- **Vías de acceso:** Vialidad que permite ingresar a un sitio de disposición final.
- **Vía interior:** Vialidad que permite el tránsito interno en un sitio de disposición final.
- **Vía principal:** Vías que hacen parte de la red pública de transporte que permite la intercomunicación entre las entidades territoriales.
- **Vida útil de diseño:** Es la capacidad del relleno sanitario, expresada en unidad de tiempo, calculada a partir de la relación del volumen máximo (m<sup>3</sup>) de diseño y la tasa de disposición.
- **Vida útil remanente:** Es la capacidad del relleno sanitario, expresada en unidad de tiempo, resultado de la relación entre el volumen remanente y la tasa de disposición.
- **Zona de falla:** Zona donde se producen desplazamientos relativos de una parte de la roca con respecto a la otra, como resultados de los esfuerzos que se generan en la corteza terrestre.

#### 1.5.1.1. Lineamientos de la actividad de disposición final

Los lineamientos de este programa buscan, además de garantizar la disposición final técnica y ambientalmente adecuada de los residuos no aprovechables en el marco de la prestación del servicio público de aseo, promover prácticas complementarias o alternativas a la disposición de los residuos en relleno sanitario.

A continuación, se describen algunos lineamientos establecidos en el Decreto 1784 de 2017, la Resolución 938 de 2019 y demás normativa reglamentaria.

- Las áreas potenciales que la entidad territorial seleccione determinen y señale en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), para la ubicación de infraestructura y la provisión del servicio

público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, mediante la utilización de la tecnología de relleno sanitario, hacen parte de los bienes y servicios de interés común, los cuales prevalecerán sobre el interés particular.

- El proceso de planificación del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos se realizará con fundamento en los siguientes instrumentos: el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, el Plan de Ordenamiento Territorial, la Licencia Ambiental, el Reglamento Técnico del Sector (RAS) y el Reglamento Operativo.
- El sitio de disposición final deberá garantizar la disponibilidad de descarga en los frentes de trabajo para la recepción de los residuos producidos en el municipio de Medellín. En este sentido, el prestador del servicio dispondrá adecuadamente los residuos sólidos no aprovechables de conformidad con los requisitos técnicos y operativos establecidos por la normativa ambiental vigente.
- Se deben tener en cuenta los incentivos normativos establecidos para los municipios en donde se ubiquen rellenos sanitarios regionales.
- Todos aquellos municipios que dispongan sus residuos en relleno sanitario regional deberán acoger principios de economía circular, prevención de la generación, reutilización y aprovechamiento de residuos, con la finalidad de reducir los residuos enviados a disposición final, mediante la tecnología de relleno sanitario. La adopción de estos principios emana de la

Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016) y la normativa ambiental vigente.

- La actividad de disposición final en relleno sanitario regional debe orientarse de acuerdo con las proyecciones regionales de generación de residuos, por lo que se debe consultar la información estadística disponible en el PGIRS Regional, información histórica del Prestador del servicio público de aseo, información de las autoridades ambientales e información disponible por parte de las entidades territoriales.
- Para la localización, diseño y construcción de rellenos sanitarios se deben tener en cuenta los requisitos mínimos y criterios definidos en la Resolución 0330 de 2017 (RAS), o aquella que la modifique, adicione o sustituya. Igualmente se tendrá en cuenta la metodología para la localización de áreas para la disposición final de los residuos sólidos definida en los Decretos 838 de 2005 y 1784 de 2017 compilados en el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio N° 1077 del 2015, o la norma que lo modifique o sustituya. Adicionalmente, se deberán elaborar los estudios técnicos que soporten los análisis de alternativas y decisiones.
- El sitio de disposición final deberá contar con un sistema de pesaje adecuado para el registro de las cantidades transportadas en los vehículos, el cual deberá ser calibrado periódicamente según las disposiciones normativas vigentes. Igualmente se deberán expedir los recibos de ingreso y salida de vehículos, con sus respectivos soportes de pesaje e información relevante.

- Los sistemas de disposición final autorizados deben tener una vida útil estimada en el diseño presentado por el titular del proyecto, y tienen que contar con el visto bueno de la autoridad ambiental competente, por lo que se encuentra contenida en los permisos ambientales y puede hallarse expresada de manera implícita (duración del proyecto) o explícita (fecha y capacidad de disposición exacta).
- En cuanto a la vida útil de un sitio de disposición final, el Decreto 1784 de 2017 plantea dos definiciones: la vida útil de diseño entendida como “La capacidad del relleno sanitario, expresada en unidad de tiempo, calculada a partir de la relación del volumen máximo ( $m^3$ ) de diseño y la tasa de disposición”; y la vida útil remanente, la cual es “La capacidad del sitio, expresada en unidad de tiempo, calculada a partir de la relación del volumen remanente disponible en el sitio y la tasa de disposición” (Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017).
- Para el cierre de los sitios de disposición final regional, una vez cumplan con el tiempo de vida útil, deberán apropiarse los recursos necesarios para la clausura y posclausura, de acuerdo con lo definido por el Decreto 1077 de 2015.
- Cualquier actividad de disposición final que se realice deberá acoger lo definido por el Decreto 1077 de 2015, el Decreto 1784 de 2017, la Resolución 0938 de 2019 y la demás normativa reglamentaria de la materia.

Con relación a las prácticas complementarias o alternas a la disposición final en relleno sanitario, se debe contemplar lo siguiente:

- En los sitios de disposición se podrán establecer instalaciones de tratamientos alternativos o complementarios a la disposición final, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1784 de 2017 (o la norma que lo sustituya o modifique), luego de realizar el análisis costo-beneficio y de sostenibilidad que defina su viabilidad. Las áreas intervenidas con cualquier forma de disposición final deberán ser consideradas prioritariamente para la ubicación de infraestructura para el tratamiento de residuos sólidos.
- Las áreas potenciales que la entidad defina en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) según los criterios técnicos establecidos en el Decreto 1784 de 2017 y la Resolución 938 de 2019, o la(s) norma(s) que la(s) sustituya(n) o modifique(n), para la ubicación de infraestructura y prestación de la actividad complementaria de tratamiento de residuos sólidos, son de interés público y social. Dichas áreas deberán estar articuladas al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- La selección de tratamiento o tratamientos a implementar debe considerar, entre otros aspectos, su complejidad según la caracterización de los residuos, los estudios de población, proyección de generación, análisis de viabilidad financiera y económica, así como la sostenibilidad empresarial. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio definirá los criterios mínimos a tener en cuenta en la selección del tipo de tratamiento.
- Los sistemas de tratamiento de residuos sólidos deberán contar con un Reglamento Operativo que establezca los instrumentos de planeación, operación y seguimiento para las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Los elementos mínimos para considerar en el reglamento

son: manuales de operación, bitácoras y registros; de acuerdo con los criterios definidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

- Las autoridades ambientales, personas prestadoras o entidades territoriales no podrán imponer restricciones sin justificación técnica al acceso a los rellenos sanitarios y/o estaciones de transferencia.

### 1.5.2. Obligaciones del prestador del servicio público de aseo

- El Decreto 1077 de 2015 establece que los prestadores del servicio público de aseo están en la obligación de obtener permisos, licencias y demás autorizaciones ambientales que se requieran para el desarrollo de su actividad.
- Cumplir con las disposiciones que le competen dentro de la actividad de disposición final establecidas en el Reglamento Técnico del Sector (RAS), en el PGIRS, en la licencia ambiental y en el marco legal aplicable. Deberá responder ante las autoridades ambientales y de salud, según corresponda, por los impactos ambientales y sanitarios ocasionados por el inadecuado manejo del relleno sanitario. Garantizar que la operación del relleno sanitario cumpla con las medidas para el manejo y control de los impactos identificados en el plan de manejo ambiental.
- Disponer del Reglamento Operativo que establezca los Instrumentos de Planeación, Operación y Seguimiento para las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Los elementos mínimos que deberán ser considerados en el Reglamento Operativo son: Manuales de Operación,



Bitácoras y Registros; de acuerdo con los criterios que para el efecto defina el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

- Suscribir los contratos de acceso a los sitios de disposición de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente y en el Reglamento Operativo del relleno sanitario. El servicio de disposición de residuos sólidos deberá prestarse de manera continua de acuerdo con la normatividad vigente y el Reglamento Operativo.
- Durante la operación del sitio de disposición final la persona prestadora deberá garantizar el cumplimiento de las siguientes condiciones:
  - a) Prohibición del ingreso de residuos peligrosos, si no existen celdas de seguridad en los términos de la normatividad vigente.
  - b) Prohibición del ingreso de residuos líquidos y lodos contaminados.
  - c) Prohibición del ingreso de cenizas prendidas.
  - d) Pesaje y registro de cada uno de los vehículos que ingresan al relleno sanitario.
  - e) Cubrimiento diario de los residuos.
  - f) Control de vectores y roedores.
  - g) Control de gases y las concentraciones que los hacen explosivos.
  - h) Control del acceso al público y prevención del tráfico vehicular no autorizado y de la descarga ilegal de residuos.

- i) Condiciones establecidas en el permiso de vertimiento para la descarga, directa e indirecta, del efluente del sistema de tratamiento de lixiviados, en los cuerpos de agua, tanto subterránea como superficial.
- j) Mantenimiento del registro actualizado de las operaciones realizadas.  
Adicionalmente, durante la fase de operación, la persona prestadora deberá cumplir con las siguientes condiciones:
  - a) Documentación mínima disponible: La persona prestadora a cargo del relleno sanitario deberá contar como mínimo, con memorias de diseño, planos del diseño, planos récord, especificaciones técnicas, licencia ambiental, plan de manejo ambiental y Reglamento Operativo.
  - b) Vigilancia: Todo relleno sanitario deberá garantizar el control y registro de ingreso y salida de vehículos y personal al relleno sanitario, la seguridad de los elementos e Infraestructura y hacer cumplir las normas establecidas en el Reglamento Operativo.
  - c) Inspección visual para el ingreso de residuos sólidos: La persona prestadora deberá realizar inspección visual a los residuos que ingresan al relleno sanitario, con el propósito de controlar el tipo de residuos a ingresar, con la frecuencia que establezca el Reglamento Operativo, según la escala de operación.
  - d) Prohibición de la actividad de recuperación de residuos sólidos en el frente de operación: Para todos los efectos estará prohibida la actividad de recuperación de residuos

sólidos en el frente de operación del relleno sanitario. La persona prestadora y el ente territorial deben garantizar el cumplimiento de esta medida.

- e) Registro de parámetros meteorológicos: Con el objetivo de ajustar las condiciones de operación y mitigar riesgos en la prestación del servicio, se debe llevar un registro de los parámetros meteorológicos de la zona del relleno sanitario, los cuales podrán ser capturados *in situ* o tomados de las estaciones meteorológicas cercanas. Como mínimo: precipitación diaria, temperatura mínima y máxima diaria, evaporación y humedad relativa.
- f) Frente de operación: La persona prestadora a cargo del relleno sanitario deberá diseñar el frente de trabajo, tomando en consideración los parámetros establecidos en el Decreto 1784 de 2017 y la normativa que los complementa, modifique o sustituya.
- g) Celda diaria: Los residuos sólidos deberán disponerse conforme al diseño y al Reglamento Operativo.
- h) Aplicación de coberturas: Las coberturas diarias (sic), intermedia y final se realizarán acorde con lo definido en el Reglamento Operativo y las especificaciones técnicas del diseño.
- i) Limpieza de ruedas: El relleno sanitario deberá contar con procesos de limpieza de ruedas.
- j) Protección contra dispersión: En sitios donde la velocidad del viento potencie la dispersión de los residuos sólidos por fuera de la zona de disposición final se deberá colocar un sistema de pantallas, lo más cerca posible del frente de operación.

- k) Equipos de operación: Todos los rellenos sanitarios deberán utilizar equipos para garantizar la descarga, distribución, compactación, nivelación, aplicación de cobertura, drenaje y transporte de material de cobertura. El número y disponibilidad de equipos necesario será calculado con base en la cantidad de toneladas recibidas y la densidad de compactación señalada en el diseño y establecida en el Reglamento Operativo.
- El proceso de compactación en el relleno sanitario deberá responder a los estándares de calidad técnica e indicadores establecidos en el Anexo III de la Resolución CRA 720 de 2015.
  - Suministrar mensualmente a las personas prestadoras del servicio de recolección y transporte y a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, en las condiciones y medios que ésta establezca: *i*) el total de toneladas de residuos recibidas en el sitio de disposición final, *ii*) volumen total ocupado por los residuos en las celdas activas durante el semestre de análisis, medido con topografía al final del mes de análisis, y *iii*) volumen total ocupado por los residuos en las celdas activas durante el semestre de análisis, medido con topografía al final del semestre anterior al semestre de análisis.
  - Reportar al Sistema Único de Información (SUI), el total de toneladas dispuestas de acuerdo con lo establecido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
  - Atender e implementar las disposiciones que en materia tarifaria establezca el marco normativo aplicable a la actividad de disposición final.

- Garantizar la disponibilidad de los recursos económicos para el cierre, clausura, posclausura, y posterior monitoreo de los rellenos sanitarios. Para lo anterior, se deberá constituir y mantener una provisión, que garantice la disponibilidad permanente de las sumas acumuladas durante el periodo de operación del relleno sanitario, necesarias para construir las obras de clausura y posclausura, requeridas y llevar a cabo el monitoreo de dichas etapas, de acuerdo con lo establecido por el Decreto 1784 de 2017. La forma de determinar los valores a provisionar será establecida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico en la metodología tarifaria del servicio público de aseo.

### 1.5.3. Obligaciones del Municipio

- De acuerdo con lo definido en el Decreto 1784 de 2017, los entes territoriales son responsables de asegurar la prestación de la actividad de disposición final de residuos sólidos, ya sea en su propio territorio o en otra jurisdicción, siempre y cuando participe en la estructuración e implementación de la solución de carácter regional. También se establece que “Para que las entidades territoriales puedan acceder a los recursos de cofinanciación de la Nación para proyectos de sistemas de disposición final y tratamiento de residuos sólidos, deberán haber identificado, planteado, analizado y evaluado, dentro de los correspondientes estudios de factibilidad que soportan el proyecto, alternativas de regionalización del servicio y presentarlas en su solicitud adjuntando el plano de la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento

Territorial, Plan Básico de Ordenamiento Territorial o Esquema de Ordenamiento Territorial correspondiente, donde se ubiquen y delimiten las áreas para este tipo de proyectos”.

- En la adopción del PGIRS se deberá propender porque en la prestación del servicio de aseo se logren economías de escala como la asociación de municipios para la conformación de esquemas regionales en los diferentes componentes del sistema, entre ellos el componente de disposición final.
- Definir las áreas potenciales para la localización de los sitios de disposición final y estaciones de transferencia de acuerdo con los resultados de estudios técnicos, requisitos ambientales y la normatividad urbanística aplicable.
- Definir la incorporación al plan de ordenamiento territorial (POT), de los polígonos donde potencialmente se localizará la infraestructura asociada al tratamiento de residuos sólidos municipales o regionales, de acuerdo con los criterios definidos en el Art. 2.3.2.6.6 del Decreto 1077 de 2015.
- En la medida que las condiciones ambientales, topográficas, viales y distancias lo permitan, los proyectos de disposición final de residuos sólidos que vaya a formular y desarrollar cualquier entidad territorial propenderán a que se enfoquen desde el ámbito regional, teniendo en cuenta los beneficios sociales, ambientales y económicos, en gestión conjunta con otros municipios y distritos, como se expresa en el artículo 2.3.2.3.5 del Decreto 1077 de 2015.

#### 1.5.4. Obligaciones del Departamento

- Dentro de las funciones asignadas en la ley a los departamentos, les corresponde con relación a la prestación del servicio público de aseo, apoyar financiera, técnica y administrativamente a las personas prestadoras que operen en el departamento o a los municipios que hayan asumido la prestación directa de la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, así como a las empresas organizadas con participación de la Nación o de los departamentos y entidades territoriales locales para desarrollar las funciones de su competencia en esta materia. Igualmente les corresponde impulsar y organizar sistemas de coordinación de las entidades prestadoras de servicios públicos y promover, cuando razones técnicas y económicas lo aconsejen, la organización de asociaciones de entidades territoriales para la prestación de la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, o la celebración de convenios interadministrativos para el mismo efecto (Decreto 1077, 2015).

#### 1.5.5. Obligaciones de la autoridad ambiental

- Emitir los permisos y licencia ambientales necesarios para el funcionamiento de los sitios de disposición final de residuos sólidos.
- Exigir las medidas de control, mitigación y compensación que garanticen la seguridad y la estabilidad de la infraestructura para la disposición final de residuos sólidos en áreas con restricciones debido a condiciones geotécnicas, geomorfológicas e hidrológicas.



- Realizar el control y seguimiento a las medidas establecidas en la licencia ambiental del sitio de disposición final.
- Según el artículo 91 del Decreto 2981 de 2013, corresponde a las autoridades ambientales competentes, la realización del control y seguimiento de la ejecución del PGIRS, exclusivamente en lo relacionado con las metas de aprovechamiento y las autorizaciones ambientales que requiera el Prestador del servicio de aseo, de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

## 1.6. FORMULACIÓN DEL PROYECTO

### 1.6.1. Análisis de involucrados

A continuación, se presenta el listado de actores involucrados con la actividad de disposición final:

- Gerencia de Servicios Públicos (Gobernación de Antioquia)
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá
- Autoridades ambientales competentes
- Secretaría de Gestión y Control Territorial
- Secretaría de Medio Ambiente
- Secretaría de Infraestructura Física
- Departamento Administrativo de Planeación
- Secretaría de Planeación Departamental
- Secretarías de planeación municipales

- Secretaría Departamental de Salud
- Personas prestadoras del servicio público de aseo
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
- Entes territoriales que llevan sus residuos al sitio de disposición final regional
- Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario
- Usuarios de la actividad de disposición final
- Juntas de Acción Comunal
- Organizaciones sociales y comunitarias
- Personas prestadoras del servicio de aseo en la actividad de aprovechamiento.

En la Tabla 13 se describen los posibles intereses, contribuciones y posiciones de los actores involucrados como cooperantes, beneficiarios o perjudicados con la realización de las actividades y productos que componen el proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.

**Tabla 13.** Análisis de involucrados

N°	Actor	Interés - expectativa	Posición	Contribución o gestión
1	Gobernación de Antioquia	Garantizar la gestión integral de residuos sólidos en el Departamento de Antioquia.	Cooperante	Liderar estrategias que contribuyan a la gestión integral de residuos sólidos en el Departamento.
2	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Cumplimiento de parámetros y marco normativo ambiental dentro de la ejecución de la actividad de disposición final y las demás de GIRS. Garantizar la gestión integral de residuos sólidos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.	Cooperante	Liderar estrategias que contribuyan a la gestión integral de residuos sólidos en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá
3	Autoridades ambientales competentes	Garantizar el cumplimiento de parámetros y marco normativo ambiental dentro de la ejecución de la actividad de disposición final.	Cooperante	Otorgar la licencia ambiental para el sitio de disposición final y realizar visitas de control y seguimiento. Liderar estrategias que contribuyan a la gestión integral de residuos sólidos en su área de jurisdicción.
4	Secretaría de Gestión y Control Territorial	Garantizar que la actividad de disposición final se preste de manera óptima en el municipio de Medellín, de acuerdo con el marco legal aplicable y bajo criterios ambientales y de sostenibilidad.	Cooperante	Garantizar la prestación del servicio público de aseo y liderar estrategias de GIRS en el municipio de Medellín.

N°	Actor	Interés - expectativa	Posición	Contribución o gestión
5	Secretaría de Medio Ambiente	Implementar estrategias ambientales relacionadas con la GIRS, la protección de los recursos naturales y su sostenibilidad ambiental	Cooperante	Formular e implementar proyectos tendientes a la gestión integral de residuos sólidos.
6	Secretaría de Infraestructura Física	Articularse con los demás actores responsables de la actividad de disposición final, para que las obras de infraestructura física requeridas para ello sean acordes a las políticas de infraestructura física de uso público.	Cooperante	Aportar a la identificación y viabilización de sitios para la GIRS de acuerdo con las políticas de infraestructura física de uso público.
7	Departamento Administrativo de Planeación	Promover la implementación de la actividad de disposición final, de acuerdo con lineamientos de ordenamiento territorial, participación comunitaria y la disponibilidad de infraestructuras para la prestación del servicio público de aseo.	Cooperante	Apoyar la identificación y viabilización de sitios para la GIRS.
8	Secretaría de Planeación Departamental	Velar por el cumplimiento normativo sobre uso del suelo, la viabilización de sitios regionales de disposición final y la GIRS.	Cooperante	Apoyar la identificación y viabilización de sitios regionales para la GIRS.
9	Secretarías de planeación municipales	Velar por el cumplimiento normativo sobre uso del suelo, la viabilización de sitios regionales de disposición final y la GIRS.	Cooperante	Apoyar la identificación y viabilización de sitios regionales para la GIRS.

<b>N°</b>	<b>Actor</b>	<b>Interés - expectativa</b>	<b>Posición</b>	<b>Contribución o gestión</b>
10	Secretaría Departamental de Salud	Propiciar condiciones socio ambientales seguras para las personas que habitan el área de influencia del sitio de disposición final regional.	Cooperante	Implementar labores para la prevención de impactos ambientales y sociales en el área de influencia del sitio de disposición final regional.
11	Personas prestadoras del servicio público de aseo	Desarrollar la actividad de disposición final en condiciones que prevengan posibles impactos ambientales y sociales.	Cooperante	Contar con un sitio que permita realizar la actividad de disposición final dentro de los parámetros establecidos en el marco normativo aplicable y la política nacional de residuos sólidos (CONPES 3874/2016).
12	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.	Velar para que la actividad de disposición final se desarrolle bajo parámetros técnicos y normativos aplicables.	Cooperante	Hacer seguimiento a la prestación adecuada del servicio público de aseo.
13	Entes territoriales que llevan sus residuos al sitio de disposición final regional.	Implementar estrategias de GIRS y contar con un sitio regional para disponer los residuos generados en su territorio.	Cooperante	Implementar estrategias que contribuyan a la gestión integral de residuos sólidos y a optimizar las capacidades disponibles de la actividad de disposición final regional.

N°	Actor	Interés - expectativa	Posición	Contribución o gestión
14	Comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario.	Que la operación del relleno sanitario no les afecte su calidad de vida .	Perjudicado	Fortalecer la veeduría ciudadana, para el seguimiento de las obligaciones derivadas de la licencia ambiental y las responsabilidades normativas en la prestación de la actividad de disposición final.
15	Usuarios de la actividad de disposición final.	Contar con el servicio de disposición final y que la operación de la actividad no afecte su calidad de vida.	Beneficiario	Realizar el pago de los servicios públicos, presentar separados los residuos sólidos, fomentando el aprovechamiento, el tratamiento y disminuyendo los residuos enviados al sitio de disposición final.
16	Juntas de Acción Comunal	Que las comunidades que representan, no se vean afectadas por la operación del sitio de disposición final.	Cooperante	Contribuir a una cultura ambiental frente al manejo adecuado de los residuos sólidos, para la disminución de residuos llevados al relleno sanitario.
17	Organizaciones sociales y comunitarias	Que las comunidades que representan, no se vean afectadas por la operación del sitio de disposición final.	Cooperante	Contribuir a una cultura ambiental frente al manejo adecuado de los residuos sólidos, para la disminución de residuos llevados al relleno sanitario.

N°	Actor	Interés - expectativa	Posición	Contribución o gestión
18	Personas prestadoras del servicio de aseo en la actividad de aprovechamiento	Incrementar las cantidades de residuos sólidos aprovechados.	Cooperante	Fomentar el desarrollo de la economía circular y reducir la cantidad de residuos que llega a disposición final.

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

Según la Figura 5, la Gerencia de Servicio Públicos (Gobernación de Antioquia), el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, las autoridades ambientales competentes, la Secretaría de Gestión y Control Territorial, la Secretaría de Medio Ambiente, las personas prestadoras del servicio público de aseo, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y las personas prestadoras del servicio de aseo en la actividad de aprovechamiento, tienen alto interés y alta influencia para el desarrollo del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.

Las comunidades asentadas en el área de influencia del relleno sanitario, las juntas de acción comunal, y las organizaciones sociales y comunitarias, tienen alto interés, pero influencia media para el desarrollo del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.

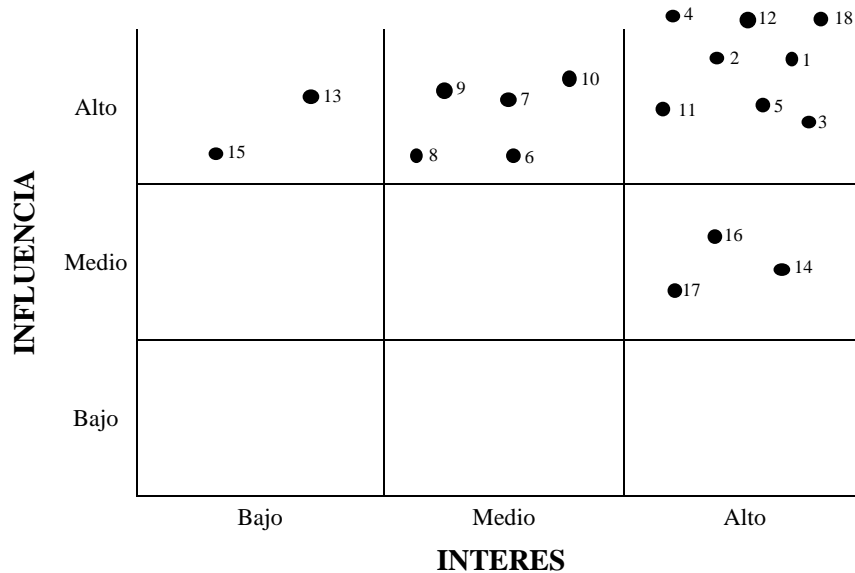
La Secretaría de Infraestructura Física, el Departamento Administrativo de Planeación, la Secretaría de Planeación Departamental, las secretarías de Planeación de los municipios que llevan



sus residuos al relleno sanitario regional y la Secretaría Departamental de Salud, tienen interés medio, pero alta influencia para el desarrollo del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.

Por último, los entes territoriales que llevan sus residuos al sitio de disposición final regional y los usuarios de la actividad de disposición final (comunidad), tienen bajo interés, pero alta influencia para llevar a feliz término el proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”. Esto se presenta, porque los usuarios del servicio de aseo tienen una posición pasiva respecto de la optimización de la disposición final, pues su interés ha estado históricamente centrado en que sus residuos sean recogidos y el servicio de aseo se les preste con eficiencia. Inclusive, la pasividad de los usuarios del servicio de aseo y de los municipios que llevan sus residuos al sitio de disposición final, también se refleja en la falta de incorporación de hábitos de manejo adecuado de sus residuos y en el escaso apoyo para la búsqueda conjunta de soluciones encaminadas a la GIRS y a la disposición final.

**Figura 5.** Matriz de influencia e interés



**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

**1.6.2. Situación problema**

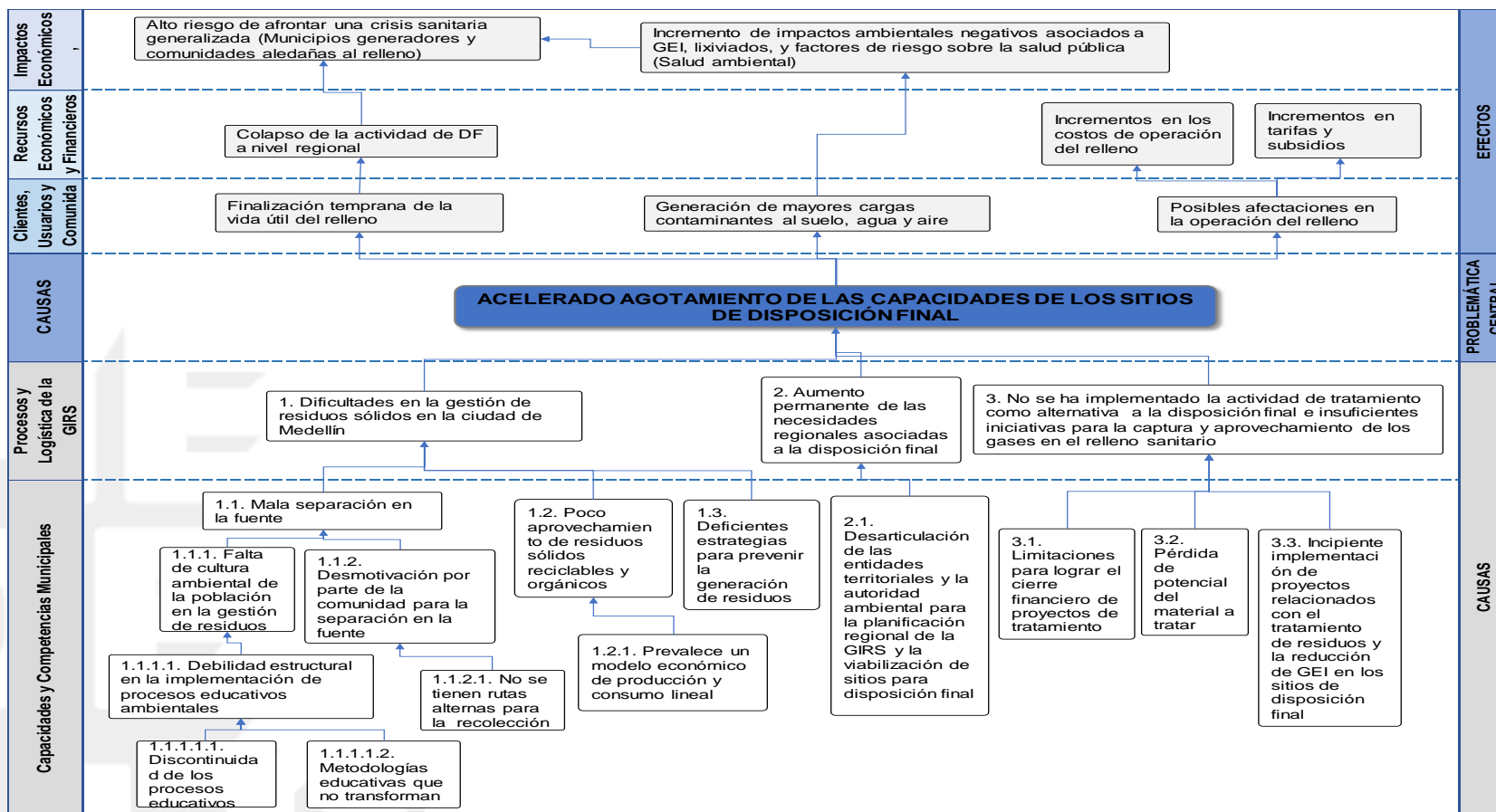
La principal problemática asociada a la disposición final de residuos sólidos es el “acelerado agotamiento de la capacidad de los sitios de disposición final”, lo que se relaciona con la disminución de la vida útil del relleno sanitario La Pradera. En este sentido, el incremento de la cantidad de residuos dispuestos se debe a deficiencias en la separación en la fuente, las bajas tasas de aprovechamiento de residuos, la falta de cultura ambiental de la población y el aumento constante del número de municipios de Antioquia que disponen sus residuos en La Pradera, generando presión sobre la capacidad y la vida útil del sitio de disposición final. A lo anterior se suma la desarticulación de las entidades territoriales y la autoridad ambiental para la planificación

regional de la GIRS y la viabilización de sitios para disposición final y la falta de implementación de actividades de tratamiento como alternativa complementaria o sustitutiva a la disposición final.

### 1.6.3. Árbol de problemas

Producto de las sesiones de trabajo con diferentes grupos focales durante la estructuración del PGIRS y la retroalimentación aportada por los comités Técnico y Coordinador, se construyó el árbol de problemas para la actividad de disposición final.

Figura 6. Árbol de problemas asociado a la actividad de disposición final



Fuente: Equipo PGIRS (2020)

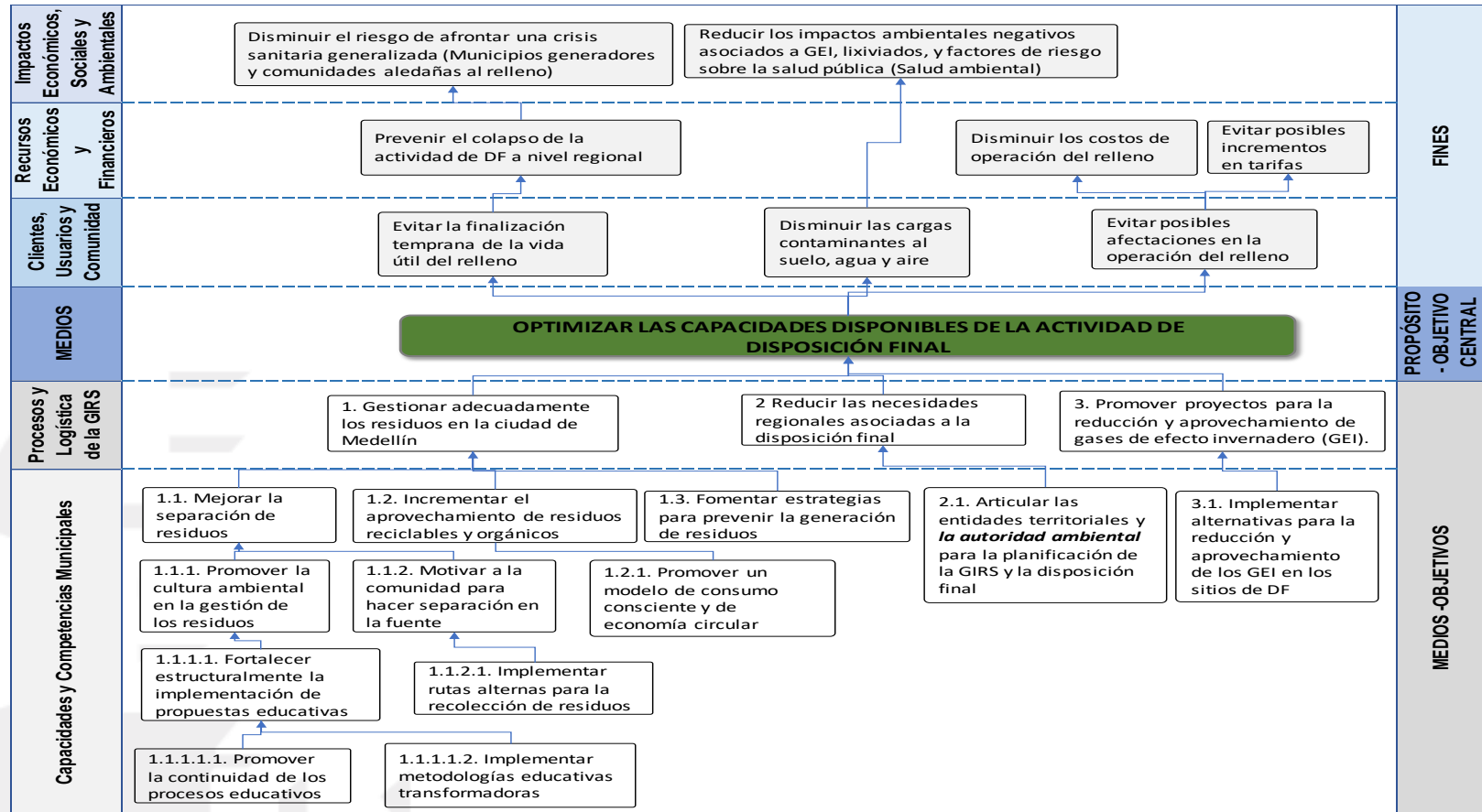
Luego de analizar la problemática actual alrededor de la disposición final de los residuos generados en el municipio de Medellín, se identificó como problema central el “acelerado agotamiento de la capacidad de los sitios de disposición final”.

Los efectos del problema central se resumen en un incremento de los impactos ambientales y sociales asociados a la actividad de disposición final y una finalización temprana de la vida útil del relleno sanitario, lo que origina riesgo de crisis sanitaria a nivel local y regional.

#### **1.6.4. Árbol de objetivos**

El árbol de objetivos se estructura a partir del árbol de problemas y contiene el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.

Figura 7. Árbol de objetivos asociado a la actividad de disposición final



Fuente: Equipo PGIRS (2020)

El objetivo central identificado es “optimizar las capacidades disponibles en la actividad de disposición final”.

El primer objetivo específico es la gestión adecuada de residuos en la ciudad de Medellín, mediante la separación en la fuente, el incremento del aprovechamiento y el fomento de la prevención de la generación de los residuos.

El segundo objetivo específico consiste en reducir las necesidades regionales asociadas a la disposición final, mediante la articulación de las entidades territoriales y la autoridad ambiental para la planificación de la GIRS y la disposición final.

El tercer objetivo específico es la promoción de proyectos para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI).

#### **1.6.5. Alternativa seleccionada**

A continuación, se describe la alternativa seleccionada en función de los objetivos específicos, los productos y la descripción de la alternativa óptima.



**Tabla 14.** Alternativas del proyecto de disposición final

<b>Proyecto. Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final</b>				
<b>Análisis de alternativas</b>				
<b>N° OE</b>	<b>Objetivo Específico (OE)</b>	<b>N° P</b>	<b>Productos</b>	<b>Descripción alternativa óptima</b>
1	Gestionar adecuadamente los residuos en la ciudad de Medellín.	1.1	Implementación de un piloto de rutas selectivas para residuos orgánicos mediante separación en la fuente. Este producto se abordará desde el programa de aprovechamiento.	Optimizar las capacidades disponibles de la actividad de disposición final, mediante el mejoramiento de la gestión de los residuos, la disminución de las necesidades regionales asociadas a la disposición final, la identificación y viabilización de sitios de disposición final, además de la promoción de proyectos para la reducción y aprovechamiento de los gases de efecto invernadero (GEI).
		1.2	Lineamientos de consumo consciente y economía circular. Este producto se abordará desde el programa de educación.	
2	Reducir las necesidades regionales asociadas a la disposición final (DF).	2.1	Pacto Departamental por la Gestión integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final.	
3	Identificar y viabilizar sitios de disposición final de residuos sólidos.	3.1	Sitios viabilizados para disposición final.	
4	Promover proyectos para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI).	4.1	Plan para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI)	

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

### 1.6.6. Título del proyecto

En el programa de disposición final se cuenta con un solo proyecto denominado “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.

### 1.6.7. Descripción del proyecto

De acuerdo con la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (CONPES 3874), el manejo integral de residuos sólidos comprende su generación, separación en la fuente, recolección, transferencia y transporte, aprovechamiento, tratamiento y su disposición final.

El CONPES 3874 define la jerarquía de la gestión de residuos, en la cual se establecen primero medidas para prevenir la generación, reducir los residuos sólidos y el aprovechamiento, entendido como reciclaje. Después siguen las acciones de tratamiento de residuos no aprovechables y la última medida en términos de prioridad es la disposición final, como último recurso para los residuos sólidos que no se han podido evitar, desviar o recuperar en los pasos anteriores.

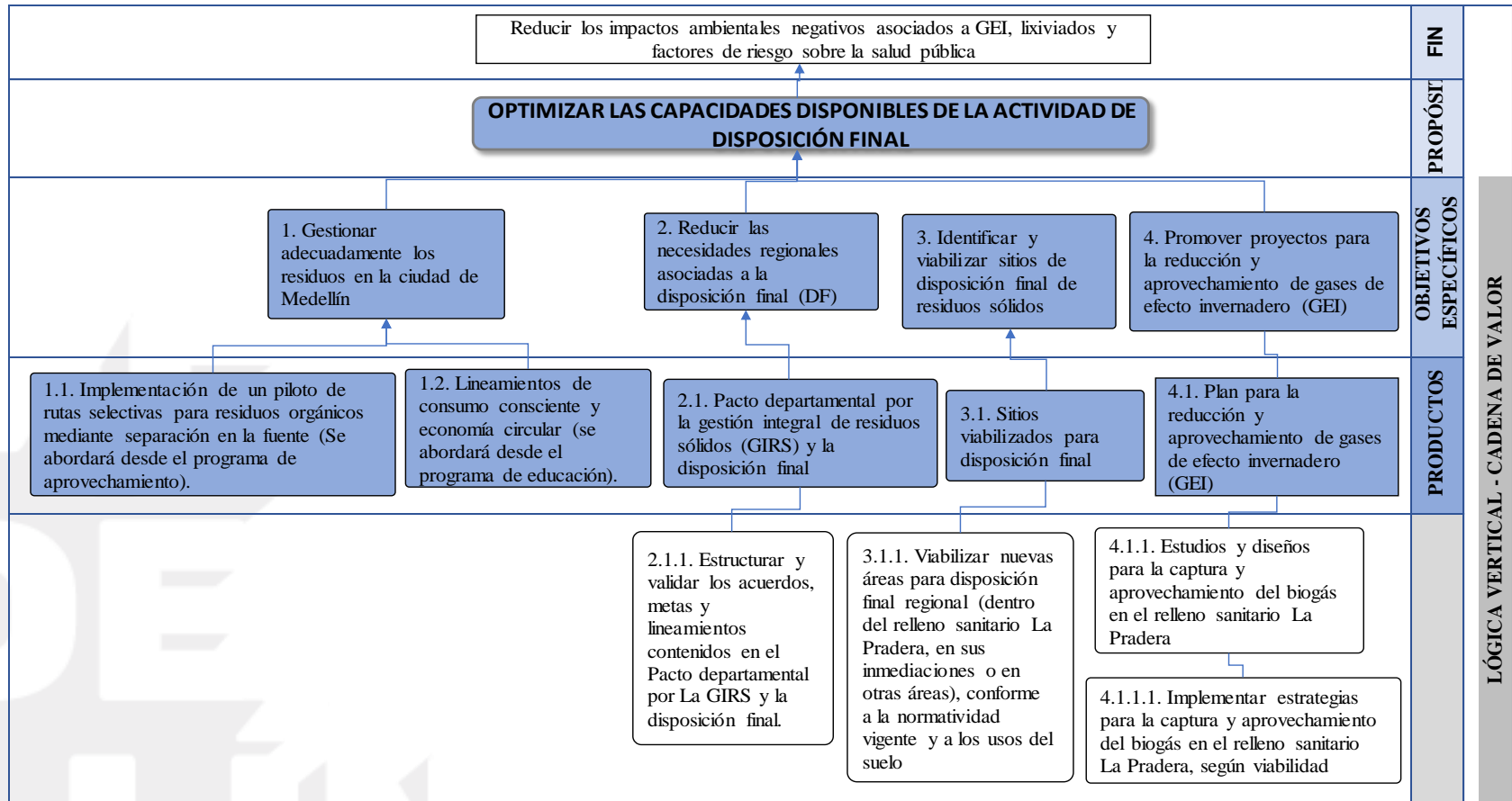
A pesar de que la actividad de disposición final es la menos prioritaria en la GIRS, su ejecución debe desarrollarse bajo criterios que reduzcan sus impactos ambientales y sociales, por lo cual resulta de importancia la realización del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”, fundamentado en varios objetivos específicos que son: a) Gestionar adecuadamente los residuos en la ciudad de Medellín, b) Reducir las necesidades regionales asociadas a la disposición final, c) Identificar y viabilizar sitios de disposición final de

residuos sólidos y d) Promover proyectos para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI).

### **1.6.8. Estructura analítica de proyecto**

En la estructura analítica del proyecto (EAP), se expone de forma resumida el que corresponde a la “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”, donde se muestra la finalidad, es decir, el “¿para qué?” se realiza el proyecto, el propósito (¿Por qué?) o la razón por la que se hará y los componentes (¿Cómo?) que son las actividades que se requieren para cumplir el propósito.

**Figura 8.** Estructura analítica del proyecto de disposición final.



Fuente: Equipo PGIRS (2020)

### 1.6.8.1. Objetivos del proyecto

Como resultado del ejercicio de la aplicación del Marco Lógico de acuerdo con lo estipulado por la Resolución 0754 de 2014, a continuación, se detalla cada uno de los objetivos generales y específicos que se tuvieron en cuenta para la formulación del proyecto presentado en la construcción del árbol de objetivos y en la estructura analítica.

#### 1.6.8.1.1. *Objetivo general*

Optimizar las capacidades disponibles de la actividad de disposición final

#### 1.6.8.1.2. *Objetivos específicos*

- Gestionar adecuadamente los residuos en la ciudad de Medellín.
- Reducir las necesidades regionales asociadas a la disposición final.
- Identificar y viabilizar sitios de disposición final de residuos sólidos.
- Promover proyectos para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI).

### 1.6.8.2. Metodología general

#### 1.6.8.2.1. *Matriz de marco lógico*

A continuación, se describen los indicadores, los medios de verificación de éstos y los supuestos para que el fin, el propósito, los componentes y las actividades puedan cumplirse.

**Tabla 15.** Matriz de Marco Lógico

<b>Nivel</b>	<b>Resumen narrativo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b> (¿Para qué?)	Reducir los impactos ambientales negativos asociados a gases de efecto invernadero (GEI)	Fracción de gases aprovechados o quemados.	Informes del Prestador del servicio público de aseo y de la autoridad ambiental.	No se presentan riesgos de afrontar una crisis sanitaria generalizada por la reducción de gases de efecto invernadero (GEI).
<b>FIN</b> (¿Para qué?)	Reducir los impactos ambientales negativos asociados al manejo de vertimientos.	Porcentaje de cumplimiento de parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles para los vertimientos de aguas residuales realizados por La Pradera.	Informes del Prestador del servicio público de aseo. Estos informes deben ser verificados con los informes emitidos por el laboratorio acreditado que realizó los monitoreos en el sitio de disposición final.	No se presentan riesgos de afrontar una crisis sanitaria generalizada por el cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos de aguas residuales realizados por La Pradera.
<b>PROPÓSITO</b> (¿Por qué?)	Optimizar las capacidades disponibles de la actividad de disposición final.	Porcentaje de vida útil disponible del sitio de disposición final.	Información reportada por el Prestador del servicio público de aseo e informes de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.	Se optimizan las capacidades disponibles de la actividad de disposición final.

Nivel	Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>COMPONENTES</b> (¿Qué entregará el proyecto?)</p>	<p>2.1. Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final.</p>	<p>Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final (GIRS) y la disposición final firmado.</p>	<p>Documento del Pacto Departamental firmado por parte de los actores involucrados.  Registro fotográfico.  Acta de reuniones.</p>	<p>Actores como el Departamento, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, las autoridades competentes, el Prestador del servicio público de aseo y los municipios que llevan residuos al sitio de disposición final regional, reconocen su responsabilidad ambiental, económica y social, por lo cual firman el . Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final</p>
	<p>3.1. Sitios viabilizados para disposición final regional.</p>	<p>Porcentaje de efectividad de viabilización de sitios de disposición final regional.</p>	<p>Licencia ambiental en firme expedida por la autoridad ambiental competente.</p>	<p>Las condiciones técnicas, sociales, viales y económicas son propicias para la viabilización de nuevas áreas para disposición final dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas.</p>



<b>Nivel</b>	<b>Resumen narrativo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
	4.1. Plan para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI).	Porcentaje de cumplimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	A) Informe final del estudio de diseño para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario. B) Registro fotográfico e informes del Prestador del servicio de aseo sobre las estrategias implementadas para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Las condiciones tarifarias, políticas y de mercado permiten el cierre financiero de la captura y aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario La Pradera.
<b>ACTIVIDADES (¿Cómo?)</b>	2.1.1. Estructurar y validar los acuerdos, metas y lineamientos contenidos en el Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final.	Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final estructurado.	Documento con la estructuración del Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final. Actas de reuniones con los actores involucrados, para dicha estructuración.	Los actores involucrados con la disposición final regional y la GIRS manifiestan interés y participan en el ejercicio de co-creación del Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final.
	3.1.1. Viabilizar nuevas áreas para disposición final regional (dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas), conforme a la normatividad vigente y a los usos del suelo.	Trámites ante la autoridad ambiental competente realizados, para viabilizar nuevas áreas para disposición final.	Radicado de trámites ante la autoridad ambiental para viabilizar nuevas áreas para disposición final.	La Autoridad ambiental competente aprueba la licencia ambiental para las nuevas áreas de disposición final regional, dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas.

Nivel	Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
	4.1.1. Estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Estudio para el diseño de la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera implementado.	El Documento final debe tener información específica sobre captura, extracción forzada y manejo del biogás generado en el vaso Altahir. El informe de resultados también debe especificar la mejor alternativa de aprovechamiento del biogás generado en todo el relleno sanitario, considerando aspectos técnicos, comerciales y financieros que determinen en conjunto la viabilidad de dicha alternativa.	Las condiciones tarifarias y de mercado permiten el cierre financiero de la captura y aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario La Pradera.
	4.1.1.1. Implementar estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera, según viabilidad.	Estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario implementadas, según viabilidad.	Registro fotográfico de estrategias implementadas para captura y aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario. Informe del Prestador del servicio público de aseo en la actividad de disposición final, donde se brinde información sobre tecnologías implementadas y porcentajes de biogás quemados o aprovechados.	Es viable económicamente la implementación de estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

**1.6.8.3. Articulación de las líneas prospectivas**

A continuación, se presentan algunas tendencias que se relacionan con la actividad de disposición final:

- Transformaciones educativas y culturales en el marco de la sociedad del conocimiento.
- Alternativas de desarrollo innovadoras para el manejo de los residuos sólidos.
- Desarrollos exponenciales soportados en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI).
- Transformaciones significativas territoriales.
- Desarrollo de procesos de integración múltiple como estrategia de desarrollo:

Estas cinco (5) líneas estratégicas se articulan con la metodología de Marco Lógico, que se materializa en los productos del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”. En la siguiente tabla se especifican los factores que se tuvieron en cuenta en la definición de cada uno de los productos del proyecto.

**Tabla 16.** Matriz de futuro de los productos o componentes

Productos	Articulación con las líneas estratégicas prospectivas
Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final	<p>Propiciar un Pacto Regional Departamental, liderado por la Gobernación y la autoridad ambiental competente, que cuente además con la participación de los municipios que disponen residuos en el relleno sanitario Pradera y sus respectivas comunidades, para el establecimiento de acuerdos, metas y lineamientos para la GIRS y la disposición final regional, con enfoques de prevención de la generación de residuos, el aprovechamiento, el tratamiento y demás prácticas de GIRS.</p> <p>Se busca fortalecer el cumplimiento y articulación a las metas de reducción anual del Programa Basura Cero, “teniendo como línea base los residuos identificados en los PGIRS de los municipios del Departamento, buscando</p>

<b>Productos</b>	<b>Articulación con las líneas estratégicas prospectivas</b>
	<p>en un término de 36 meses se lleve a los sitios de disposición final como máximo el 20 % de los residuos de cada municipio”.</p> <p>Este pacto busca concretar estrategias en materia ambiental, bajo la sombrilla de las agendas globales orientadas al componente educativo y ambiental, que contribuya con la profundización de los niveles de conciencia, cultura y ética ambiental y la construcción de la gobernanza ambiental.</p>
Sitios viabilizados para disposición final	<p>Utilizar herramientas tecnológicas, internet de las cosas y Big Data para la identificación, evaluación y seguimiento de sitios para disposición final y contingencia de los residuos sólidos, soportado con el licenciamiento de nuevas áreas para disposición final regional, dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas, conforme a la normatividad vigente y a los usos del suelo que se integren de manera adecuada con sistemas de ecociudad y territorios inteligentes, que permita monitorear los espacios y sistematizar indicadores que faciliten la toma de decisiones para futuras políticas públicas que involucren la articulación territorial con otros municipios para abordar el componente ambiental.</p>
Plan para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI)	<p>Diseñar un plan participativo para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI) soportado técnicamente con estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera y la implementación de estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en este relleno sanitario según viabilidad; que tenga en cuenta la gestión del conocimiento territorial del pasado, presente y futuro alineado con la concepción de hábitat sostenible e integral, las agendas globales orientadas al componente educativo y ambiental y los modelos de territorios inteligentes y sostenibles ambientalmente.</p>

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

#### **1.6.8.4. Productos y actividades**

El proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final” se compone por los siguientes productos: a) Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final, b) Sitios viabilizados para

disposición final y c) Plan para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI).

A continuación, se describen las actividades con las que se pretende dar continuidad a los objetivos del proyecto.

**1.6.8.4.1. Producto 1: Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final.**

- **Actividad 1:** Estructurar y validar los acuerdos, metas y lineamientos contenidos en el Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final.
  - **Sub actividades:**
    - Articular a los representantes de los municipios que llevan sus residuos a sitios de disposición final regional, a las autoridades ambientales competentes, al Departamento y al Prestador de la actividad de disposición final, para su participación en la búsqueda de soluciones de GIRS y de disposición final.
    - Realizar ocho (8) sesiones de trabajo específicas, donde cuatro(4) serán sesiones virtuales y las otras cuatro (4)serán presenciales. Durante las reuniones se obtendrán los siguientes logros: elaborar un plan de trabajo que contenga acuerdos, metas y lineamientos del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final, alineados con la normativa reglamentaria y los planes departamentales y regionales relacionados con GIRS para el fomento del aprovechamiento de residuos y la disminución de la cantidad de residuos que llegan a disposición final. Dentro de las metas del Pacto

Departamental, se tiene la búsqueda de soluciones conjuntas para: a) La prevención de la generación, b) El fomento del aprovechamiento y el tratamiento, c) La promoción de la educación ambiental, d) La reducción de las cantidades de residuos que llegan al sitio de disposición final regional y e) La localización de sitios de disposición final y demás infraestructura de tipo regional para la GIRS. Todo lo anterior se plantea mediante ejercicio participativo de co-creación.

- Evento de clausura del Pacto. Validación y firma del documento de Acuerdo de Voluntades (Pacto) entre los actores participantes (Gobernación de Antioquia, municipios que disponen en sitio regional, autoridades ambientales competentes, Prestador de la actividad de disposición final y representantes de la comunidad del área de influencia del sitio de disposición final regional).

#### **1.6.8.4.2.      *Producto 2: Sitios viabilizados para disposición final.***

- **Actividad 1:** Viabilizar nuevas áreas para disposición final regional (dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas), conforme a la normatividad vigente y a los usos del suelo.
  - **Sub actividades:**
    - El Prestador de la actividad de disposición final debe tramitar ante la autoridad ambiental, la viabilización de nuevas áreas (vasos) para disposición final, dentro del relleno sanitario La Pradera o en sus inmediaciones.

**1.6.8.4.3. Producto 3: Plan para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI).**

- **Actividad 1:** Estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera
  - **Sub actividades:**
    - Se deberá contratar la consultoría especializada para la elaboración de estudios y diseños para la captura forzada y quema controlada de biogás en el relleno sanitario La Pradera, específicamente en el vaso Altaír. Además de evaluar los usos potenciales del biogás generado de todo el relleno sanitario e incluir análisis de mercado de carbono y definir la estrategia para implementar el proyecto.
    - Desarrollar el análisis preliminar del sistema de captura de extracción forzada existente en los vasos Música y Carrilera y entregar el diseño conceptual del sistema de extracción forzada del Vaso Altaír, la conducción del biogás generado en el mismo y el sistema de combustión, se debe definir la mejor ubicación para esta infraestructura.
    - Realizar un análisis de alternativas para el aprovechamiento del biogás generado en todo el relleno sanitario (Vasos La Música, Carrilera, Altaír, Piñuela y Cumbres I y II), incluyendo una estimación de la generación y determinando la alternativa de aprovechamiento más adecuada, teniendo en cuenta aquella que corresponda a los menores costos de inversión y operación.



- Se deberá considerar el análisis de la alternativa más viable para el aprovechamiento, además de las infraestructuras, equipos e instrumentos requeridos para su implementación, entre otros, obras de captación, conducción, tratamiento (limpieza), producción de biometano o energía (térmica o eléctrica), sistemas de monitoreo, tuberías, redes, válvulas, entre otros. De igual manera debe incluir aspectos como el análisis de mercado, modelo financiero (costos y esquema tarifario), mercado de carbono, así como la estrategia con o sin aliados para implementar el proyecto.
- **Actividad 2:** Implementar estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera, según viabilidad.
  - **Sub actividades:**
    - Los resultados de los "Estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera" darán la pauta sobre la implementación de la metodología e infraestructura más adecuada para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.
    - A continuación, se presenta un resumen de actividades y subactividades para cada uno de los productos que conforman el proyecto de "Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final".

**Tabla 17.** Actividades y sub actividades del programa de disposición final

<b>Producto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Subactividad</b>
Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final	Estructurar y validar los acuerdos, metas y lineamientos contenidos en el Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final.	Articular a los actores relevantes en la actividad de disposición final regional.
		Sesiones de trabajo para la estructuración de un plan de trabajo con acuerdos, metas y lineamientos para la GIRS y la disposición final.
		Validación y firma del documento de Acuerdo de Voluntades (Pacto), incluyendo momento de cierre de la estructuración del Pacto.
Sitios viabilizados para disposición final	Viabilizar nuevas áreas para disposición final regional (dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas), conforme a la normatividad vigente y a los usos del suelo.	Gestión del Prestador de la actividad de disposición final, ante la autoridad competente, para la viabilización de nuevas áreas de disposición final.
Plan para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI)	Estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Contratación de consultoría especializada para los estudios y diseños para la quema controlada de biogás en La Pradera.
		Desarrollar el análisis preliminar del sistema de captura de extracción forzada y entregar el diseño conceptual de dicho sistema extracción.
		Realizar un análisis de alternativas para el aprovechamiento del biogás generado en el relleno sanitario.
		Se deberá considerar el análisis de la alternativa más viable para el aprovechamiento.
	Implementar estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera, según viabilidad.	Implementación sujeta a los resultados de los "Estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera".

**Fuente:** Equipo PGIRS (2020)

#### 1.6.8.5. Indicadores

La utilización de indicadores permite medir el avance de los proyectos, por lo cual la siguiente tabla incorpora la descripción de éstos, la fórmula para su cuantificación y las metas finales e intermedias que deben alcanzarse para el cumplimiento de los objetivos.

**Tabla 18.** Descripción y fórmula de los indicadores

Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas							
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
<b>FINALIDAD</b>	Reducir los impactos ambientales negativos asociados a gases de efecto invernadero (GEI).	(Ton C02 equivalentes aprovechados o quemados/ton C02 equivalentes generadas) * 100	30 % de los GEI quemados o aprovechados del total generado.	Contribuye con los ODS - Acuerdo de París y con el CONPES 3874.	2022 - 2027	Sitios de disposición final regional	Comunidad aledaña al sitio de disposición final, municipios que disponen residuos en el relleno regional, incluyendo al municipio de Medellín.	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
<b>FINALIDAD</b>	Reducir los impactos ambientales negativos asociados al manejo de vertimientos.	(Cantidad de parámetros fisicoquímicos dentro de los valores límites máximos permisibles para los vertimientos/ Cantidad de parámetros fisicoquímicos totales de los vertimientos) * 100	100 % de parámetros dentro de los valores límites máximos permisibles.	Cumplimiento de la Resolución 0631 de 2015 (vertimientos) y demás normativa ambiental reglamentaria, respecto de los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles para los vertimientos de aguas residuales.	2021 - 2027	Sitios de disposición final regional.	Comunidad aledaña al sitio de disposición final, municipios que disponen residuos en el relleno regional, incluyendo al municipio de Medellín.	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas							
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
<b>PROPÓSITO</b>	Optimizar las capacidades disponibles de la actividad de disposición final.	Porcentaje de residuos generados que son llevados a disposición final	(Cantidad de residuos dispuestos / Cantidad de residuos generados) * 100	% de residuos que son llevados a disposición final.	Reducir la cantidad de residuos sólidos gestionados mediante disposición final.	2022 - 2027	Sitios de disposición final regional.	Comunidad de los municipios que disponen los residuos y comunidad aledaña al relleno.	51 %	75,84 %	71,84 %	67,84 %	63,84 %	59,84 %	55,84 %	51 %
<b>COMPONENTES</b>	2.1. Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final.	Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final firmado.	Número de Pactos Departamentales por la GIRS y la Disposición Final firmados.	Un (1) Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final firmado por los actores.	Promoción de la articulación regional para la GIRS y la disposición final.  Pacto Departamental construido con el liderazgo de la Gobernación de Antioquia y la participación de las autoridades ambientales competentes, el Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final y los municipios que disponen sus	2022	Municipio de Medellín, comunidad aledaña al sitio de disposición final regional y municipios que llevan sus residuos al relleno sanitario La Pradera.	Comunidad de los municipios que disponen los residuos en el sitio de disposición final regional y comunidad aledaña al relleno. Participación de la Gobernación de Antioquia, la autoridad ambiental competente, el Municipio de Medellín, la	1	-	1	-	-	-	-	-

Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas							
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
				residuos en el relleno sanitario La Pradera.				comunidad del área de influencia del sitio de disposición final y el Prestador del servicio público de aseo, para la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.								
3.1. Sitios viabilizados para disposición final regional.	Sitios de disposición final regional viabilizados.	Número de sitios viabilizados para disposición final regional.	Un (1) sitio viabilizado para disposición final regional dentro del relleno sanitario La Pradera o en sus inmediaciones.	Que considere la metodología para selección de sitios de disposición final y cumpla la normativa ambiental vigente.	2022 - 2027	Sitios de disposición final regional.	Comunidad de los municipios que disponen los residuos y comunidad aledaña al relleno sanitario La Pradera.	1	-	-	-	1	-	-	-	-

Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas						
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
4.1. Plan para la reducción y aprovechamiento de gases de efecto invernadero (GEI)	Porcentaje de cumplimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	((Número de estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en La Pradera ejecutados+ Número de estrategias implementadas para la captura y aprovechamiento de biogás)/2)*100	Un (1) estudio de diseño para la captura y aprovechamiento del biogás en La Pradera y una (1) estrategia implementada para captura y aprovechamiento del biogás (supeditada a viabilidad). El cumplimiento de los dos (2) actividades permite el 100 % de cumplimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	Este producto comprende dos actividades: a) Estudios de diseño para la captura y aprovechamiento del biogás en La Pradera y b) Estrategias implementadas para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera. La implementación de dichas estrategias estará supeditada a los resultados de los estudios de viabilidad.	2023	Sitios de disposición final regional.	Comunidad de los municipios que disponen los residuos en sitio de disposición final regional y comunidad aledaña al relleno sanitario La Pradera.	100 %	-	-	100 %	-	-	-	-



Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas							
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
2.1.1. Estructurar y validar los acuerdos, metas y lineamientos contenidos en el Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final.	Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final estructurado.	Número de Pactos Departamentales por la GIRS y la Disposición Final estructurados.	Un (1) Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final estructurado.	Promoción de la articulación regional para la GIRS y la Disposición Final. Pacto departamental construido con el liderazgo de la Gobernación de Antioquia y la participación de las autoridades ambientales competentes, el Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final y los municipios que disponen sus residuos en el sitio de disposición final regional.	2022	Municipios del Departamento de Antioquia que disponen sus residuos en el sitio de disposición final regional.	Comunidad de los municipios que disponen los residuos en el sitio de disposición final regional y comunidad aledaña al relleno.	1	-	1	-	-	-	-	-	-
3.1.1. Viabilizar nuevas áreas para disposición final regional (dentro del relleno)	Trámites ante la autoridad ambiental competente realizados, para viabilizar nuevas áreas para disposición final.	Número de trámites realizados ante la autoridad competente para viabilizar nuevas áreas para disposición final.	Mínimo un (1) trámite realizado ante la autoridad ambiental para viabilizar nuevas áreas para disposición final.	Cumplimiento de los requisitos ambientales y normativos reglamentarios.	2024	Dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas.	Comunidad de los municipios que disponen los residuos y comunidad aledaña al	1	-	-	-	1	-	-	-	-

Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas							
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas), conforme a la normatividad vigente y a los usos del suelo							relleno sanitario La Pradera.									
4.1.1. Estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Estudio para el diseño de la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera implementado.	Número de estudios de diseño para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario.	Un (1) estudio de diseño para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario.	El estudio tiene como fin diseñar las obras requeridas para realizar la extracción forzada, recolección, aprovechamiento y quema controlada en antorcha del biogás que se genera en el relleno sanitario La Pradera.  Se deberá considerar el análisis de la alternativa más viable para el aprovechamiento, además de las infraestructuras, equipos e	2022	Relleno sanitario La Pradera.	Municipios que disponen sus residuos en La Pradera, comunidad aledaña al sitio de disposición final y municipio de Medellín, en caso de aprovechamiento asociado a temas de movilidad sostenible.	1	-	1	-	-	-	-	-	-

Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas						
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
				instrumentos requeridos para su implementación, entre otros, obras de captación, conducción, tratamiento (limpieza), producción de biometano o energía (térmica o eléctrica), sistemas de monitoreo, tuberías, redes, válvulas, entre otros. De igual manera debe incluir aspectos como el análisis de mercado, modelo financiero (costos y esquema tarifario), mercado de carbono, así como la estrategia con o sin aliados para implementar el proyecto.											
4.1.1.1.	Estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario	Número de estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno	Mínimo una (1) estrategia implementada	Estrategia que aporte a la reducción de GEI y cumpla con la normativa	2023	Relleno sanitario La Pradera	Municipios que disponen sus residuos en La Pradera,	1	-	-	1	-	-	-	-

Nivel	Descripción	Formula	Indicadores					Meta final	Metas intermedias ( Años) Acumuladas						
			Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario. La Pradera, según viabilidad.	implementadas, según viabilidad.	sanitario La Pradera. La implementación de las estrategias estará supeditada a los resultados de los estudios de viabilidad.		ambiental vigente. Implementación supeditada a los resultados de los estudios de viabilidad.			comunidad aledaña al sitio de disposición final y municipio de Medellín, en caso de aprovechamiento asociado a temas de movilidad sostenible.								

Fuente: Equipo PGIRS (2020)

**1.6.8.6. Medios de verificación**

Los medios de verificación constituyen la herramienta que utilizará el ejecutor del proyecto como guía para la consecución de la información del cumplimiento de los indicadores. En la siguiente tabla se aprecia información sobre el responsable y la frecuencia para su monitoreo.

**Tabla 19.** Medios de verificación

<b>Nivel</b>	<b>Indicador</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Método de recolección</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>FINALIDAD (¿Para qué?)</b>	Fracción de gases aprovechados o quemados.	Informes de seguimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	Informes de avance del PGIRS  Informes del Prestador del servicio público de aseo.	Anual Entre 2022 y 2027	Secretaría de Gestión y Control Territorial y Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final.
<b>FINALIDAD (¿Para qué?)</b>	Porcentaje de cumplimiento de parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles para los vertimientos de aguas residuales realizados por La Pradera.	Informes del Prestador del servicio público de aseo  Informes del laboratorio que realiza la caracterización de vertimientos.	Informes de avance del PGIRS  Informes del Prestador del servicio público de aseo.	Anual Entre 2022 y 2027	Secretaría de Gestión y Control Territorial y Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final.
<b>PROPÓSITO (¿Por qué?)</b>	Porcentaje de residuos generados que son llevados a disposición final.	Sistema Único de Información (SUI)  Informes suministrados por los municipios que llevan sus residuos al sitio de disposición final regional.	Informes de avance del PGIRS	Anual Entre 2022 y 2027	Secretaría de Gestión y Control Territorial

Nivel	Indicador	Fuente de información	Método de recolección	Frecuencia	Responsable
<b>COMPONENTES</b> (¿Qué entregará el proyecto?)	Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final firmado.	Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final firmado.	Informes de avance del PGIRS	Anual (revisión de cumplimiento de objetivos del Pacto) Pacto Regional firmado para 2022.	Gerencia de Servicios Públicos (Gobernación de Antioquia), Autoridad ambiental competente, Secretaría de Gestión y Control Territorial (Municipio de Medellín), municipios que disponen en el sitio de disposición final regional y Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final.
	Sitios de disposición final regional viabilizados.	Licencia ambiental	Informes de avance del PGIRS	Anual Entre 2022 y 2027	Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final.
	Porcentaje de cumplimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	Documento de seguimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	Informes de avance del PGIRS.	Anual El Plan se formula en 2022.	Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final y Secretaría de Gestión y Control Territorial.

Nivel	Indicador	Fuente de información	Método de recolección	Frecuencia	Responsable
<b>ACTIVIDADES (¿Cómo?)</b>	Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final estructurado	Documento con la estructuración del Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la Disposición Final	Informes de avance del PGIRS	Seguimiento anual al indicador El Pacto Regional debe estar estructurado para el año 2022	Gerencia de Servicios Públicos (Gobernación de Antioquia), Autoridad ambiental competente, Secretaría de Gestión y Control Territorial (Municipio de Medellín), municipios que disponen en el sitio de disposición final regional, Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final y comunidad del área de influencia .
	Trámites ante la autoridad ambiental competente realizados, para viabilizar nuevas áreas para disposición final.	Documentos técnicos de estudio de nuevas áreas para disposición final.  Licencia ambiental y demás trámites presentados ante la autoridad ambiental competente.	Informes de avance del PGIRS	Anual Entre 2022 y 2027	Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final.
	Estudio para el diseño de la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera implementado.	Documento de seguimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	Informes de avance del PGIRS.	Una (1) vez 2022	Secretaría de Medio Ambiente (Líder) y Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final.



Nivel	Indicador	Fuente de información	Método de recolección	Frecuencia	Responsable
	Estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario implementadas, según viabilidad.	Documento de Seguimiento del Plan para la Reducción y Aprovechamiento de GEI.	Informes de avance del PGIRS.	Anual Entre 2023 y 2027	Prestador del servicio público de aseo encargado de la actividad de disposición final.

Fuente: Equipo PGIRS (2020)

### 1.6.8.7. Análisis de riesgos

A continuación, se presentan los diferentes tipos de riesgos que pueden afectar el cumplimiento del indicador o que pueden ocurrir ante el incumplimiento de la actividad que lo origina. Estos riesgos son supuestos basados en las problemáticas evidenciadas en los talleres con los involucrados.

**Tabla 20.** Análisis de riesgos del proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”

Nivel	Indicador	Riesgo	Factores de riesgo (que pueda pasar para que no se cumpla)					Probabilidad de ocurrencia
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal	
FINALIDAD (¿Para qué?)	Fracción de gases aprovechados o quemados	Se presentan riesgos de afrontar una crisis sanitaria generalizada por el incremento de gases de efecto invernadero (GEI) y por el incumplimiento de los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos de aguas residuales realizados por La Pradera.	No se invierte recurso suficiente para la implementación de estrategias de reducción de GEI	No hay compromiso político o administrativo para la implementación de estrategias de reducción de GEI.	Afectaciones a la salud pública por incremento de GEI	Afectaciones ambientales por incremento de GEI	Incumplimiento de los compromisos locales y nacionales en las metas de reducción de GEI.	Baja

Nivel	Indicador	Riesgo	Factores de riesgo (que pueda pasar para que no se cumpla)					Probabilidad de ocurrencia
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal	
<b>FINALIDAD</b> (¿Para qué?)	Porcentaje de cumplimiento de parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles para los vertimientos de aguas residuales realizados por La Pradera.	Se presentan riesgos de afrontar una crisis sanitaria generalizada por el incumplimiento de los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos de aguas residuales realizados por La Pradera.	No se invierte recurso suficiente para el manejo adecuado de los vertimientos producidos en el sitio de disposición final.	No hay compromiso político o administrativo para la implementación de estrategias de tratamiento de vertimientos del relleno La Pradera.	Afectaciones a la salud pública por el incumplimiento de la normativa ambiental asociada a vertimientos.	Afectaciones ambientales por manejo inadecuado de vertimientos.	Incumplimiento normativo en vertimiento de aguas residuales, como la Resolución 0631 de 2015 y aquella que la modifique o sustituya.	Media
<b>PROPÓSITO</b> (¿Por qué?)	Porcentaje de residuos generados que son llevados a disposición final.	No se incrementa el aprovechamiento de residuos por parte de los municipios generadores y no se implementa la actividad de tratamiento en complemento o sustitución de la actividad de disposición final.	El marco normativo nacional no favorece económicamente la implementación del tratamiento como actividad complementaria o sustitutiva a la disposición final.	Desinterés político para la implementación de estrategias de aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	No se presenta compromiso social para la implementación de estrategias GIRS que reducen las cantidades de residuos llevados a disposición final.	Presión sobre la vida útil de los sitios de disposición final. Impactos ambientales adversos por bajo aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.	Incumplimiento de normas relacionadas con aprovechamiento y los pronunciamientos de la Corte Constitucional.	Media

Nivel	Indicador	Riesgo	Factores de riesgo (que pueda pasar para que no se cumpla)					Probabilidad de ocurrencia
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal	
<b>COMPONENTES</b> (¿Qué entregará el proyecto?)	Pacto Departamental por la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y la disposición final firmado	Los actores no reconocen su responsabilidad ambiental, económica y social, por lo cual no se articulan al Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	Los actores relacionados no contribuyen financieramente con la gestión de residuos sólidos y la búsqueda de sitios de disposición final regional, además de otras estrategias de GIRS.	Desinterés político de los actores relacionados para la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	No se tienen riesgos sociales representativos por la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	No se tienen riesgos ambientales representativos por la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	No se tienen riesgos legales representativos por la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	Baja
	Sitios de disposición final regional viabilizados.	Las condiciones técnicas, sociales, viales y económicas no son propicias para la ubicación de nuevos sitios de disposición final dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas.	Los sitios potenciales identificados se localizan a distancias que afectan el tema tarifario y los costos asociados al transporte de residuos.	Resistencia de los alcaldes de los municipios en los cuales se encuentran sitios potenciales de disposición final.	Emergencia sanitaria con afectaciones a la salud pública, por la carencia de sitios de disposición final licenciados.	Impactos ambientales adversos y contaminación del suelo, el agua y el aire, por falta de sitios licenciados para disposición final.	Incumplimiento de restricciones y prohibiciones ambientales para la ubicación de sitios de disposición final puede generar sanciones y problemas legales.	Media

Nivel	Indicador	Riesgo	Factores de riesgo (que pueda pasar para que no se cumpla)					Probabilidad de ocurrencia
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal	
	Porcentaje de cumplimiento del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	Las condiciones tarifarias y de mercado no permiten el cierre financiero de la captura y aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Restricciones tarifarias y altos costos para el aprovechamiento de biogás hace inviable la estructuración e implementación del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI.	Falta de interés para la implementación del Plan para la Reducción y Aprovechamiento de GEI.	Afectaciones a la salud pública por incremento de GEI.	Impactos ambientales adversos por emisiones de gases de efecto invernadero.	En caso de no implementación del Plan para la reducción y aprovechamiento de GEI, se reduce la contribución a las metas locales y nacionales sobre reducción de las emisiones.	Media

Nivel	Indicador	Riesgo	Factores de riesgo (que pueda pasar para que no se cumpla)					Probabilidad de ocurrencia
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal	
ACTIVIDADES (¿Cómo?)	Pacto Departamental por la Gestión Integral de residuos sólidos (GIRS) y la Disposición Final estructurado.	Desinterés de los actores involucrados con la disposición final regional y la GIRS, por lo cual no participan en el ejercicio de co-creación del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	Afectación sobre la vida útil del sitio de disposición final, lo que implica al Municipio de Medellín la responsabilidad económica y administrativa de la disposición final regional.	Desinterés político de los municipios que disponen sus residuos en sitios de disposición final, del Departamento y la autoridad ambiental competente, para la estructuración del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	No se tienen riesgos sociales representativos por la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	No se tienen riesgos ambientales representativos por la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	No se tienen riesgos legales representativos por la estructuración y firma del Pacto Regional por la GIRS y la Disposición Final.	Baja

Nivel	Indicador	Riesgo	Factores de riesgo (que pueda pasar para que no se cumpla)					Probabilidad de ocurrencia
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal	
	Trámites ante la autoridad ambiental competente realizados, para viabilizar nuevas áreas para disposición final.	La Autoridad ambiental competente no aprueba la licencia ambiental para las nuevas áreas de disposición final dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas.	Nuevos sitios de disposición final regional quedan alejados del municipio de Medellín y se incrementan los costos de transporte de residuos.	No se presenta un interés político para la viabilización de nuevas áreas para disposición final regional.	Oposición de la comunidad aledaña al sitio de disposición final regional.	Los nuevos sitios ubicados para disposición final regional no cumplen con requerimientos ambientales.	Los nuevos sitios ubicados para disposición final regional no cumplen con requerimientos legales.	Media
	Estudio para el diseño de la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera implementado.	Las condiciones tarifarias y de mercado no permiten el cierre financiero de la captura y aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Los resultados del estudio arrojan que no es viable financieramente la captura y aprovechamiento del biogás generado en el relleno sanitario La Pradera.	No hay voluntad política para la ejecución del estudio para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	No se identifican riesgos sociales importantes para la realización del estudio de diseño de la captura y aprovechamiento del biogás en La Pradera.	La realización del estudio de viabilidad no representa riesgos ambientales.	La realización del estudio de viabilidad no representa riesgos legales.	Baja



Nivel	Indicador	Riesgo	Factores de riesgo (que pueda pasar para que no se cumpla)					Probabilidad de ocurrencia
			Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal	
	Estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario implementadas, según viabilidad.	No es viable económicamente la implementación de estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	No hay cierre financiero de las estrategias implementadas para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	No hay voluntad política para la implementación de estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Rechazo de la comunidad para la implementación de las estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	La implementación de las estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera no cumple con los requerimientos de la autoridad ambiental competente.	La implementación de las estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera no cumple con los requerimientos normativos reglamentarios.	Media

Fuente: Equipo PGIRS (2020)

**1.6.8.8. Cronograma**

En la siguiente tabla se muestra el cronograma de actividades entre los años 2021 y 2027 para el proyecto de “Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final”.

**Tabla 21.** Cronograma de actividades del programa de disposición final

Actividad	Responsable	Horizonte	Fecha inicio	Fecha fin	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027
Programa: Disposición final.	Municipio de Medellín y Prestador del servicio público de aseo.	6 años	Ene-22	Dic-27							
Proyecto: Optimización de las capacidades disponibles de la actividad de disposición final.	Municipio de Medellín, Prestador del servicio público de aseo, autoridad ambiental, Departamento de Antioquia y municipios que disponen residuos en el relleno sanitario La Pradera.	6 años	Ene-22	Dic-27							
2.1.1. Estructurar y validar los acuerdos, metas y lineamientos contenidos en el Pacto Departamental por la GIRS y la Disposición Final.	Gerencia de Servicios Públicos (Gobernación de Antioquia), Autoridad ambiental competente, Secretaría de Gestión y Control Territorial (Municipio de Medellín), municipios que disponen en el sitio de disposición final regional y Prestador del servicio público de	1 año	Ene-22	Dic-22							

Actividad	Responsable	Horizonte	Fecha inicio	Fecha fin	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	Año 2027
	aseo encargado de la actividad de disposición final.										
3.1.1. Viabilizar nuevas áreas para disposición final regional (dentro del relleno sanitario La Pradera, en sus inmediaciones o en otras áreas), conforme a la normatividad vigente y a los usos del suelo.	Prestador del servicio público de aseo en la actividad de disposición final.	6 años	Ene-22	Dic-27							
4.1.1. Estudios y diseños para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera.	Municipio de Medellín y Prestador del servicio público de aseo.	1 año	Ene-22	Dic-22							
4.1.1.1. Implementar estrategias para la captura y aprovechamiento del biogás en el relleno sanitario La Pradera, según viabilidad.	Prestador del servicio público de aseo en la actividad de disposición final.	5 años	Ene-23	Dic-27							

Fuente: Equipo PGIRS (2020)

**REFERENCIAS**

- ACODAL - Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2017). Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional (PGIRS-R).
- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia. (2015). Manual de gestión de los residuos o desechos peligrosos.
- Alcaldía de Medellín. (2015). Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Medellín dando cumplimiento a la Resolución 0754 del 25 de noviembre del 2014.
- Alcaldía de Medellín. (2018). Informe de Calidad de Vida de Medellín. Medellín Cómo Vamos.
- Alcaldía de Medellín. (2019). Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020 - 2023.
- Alcaldía de Medellín. (2020). Proyecciones de población 2016 a 2020 de Medellín.
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Alcaldía de Medellín. (2020). Sistema del Árbol Urbano. (SAU)
- ARPA. (2019). Informe mensual de aprovechamiento (Mayo-Diciembre).
- ARPSE. (2019). Informe mensual de aprovechamiento (Mayo-Diciembre).
- ASOSAC. (2019). Convenio de cooperación entre la Asociación de Recicladores de Antioquia y la Asociación ASOSAC, derivado del Contrato no.4600080661/2019, fortalecimiento operativo de recicladores de oficio de la ciudad de Medellín.
- Ley 689, 32 (2001).

- CONPES 3874. (2016). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Consortio Residuos sólidos Medellín. (2019a). Informe de la caracterización de residuos sólidos en el sector no residencial del municipio de Medellín y sus cinco corregimientos.
- Consortio Residuos Sólidos Medellín. (2019b). Informe de la caracterización de residuos sólidos generados en el sector residencial del área urbana y rural del municipio de Medellín y sus cinco corregimientos.
- Contraloría General de Antioquia. (2020). Informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente en Antioquia.
- Contraloría General de Medellín. (2019). Estado de los recursos naturales y del ambiente del municipio de Medellín 2018.
- COROLAS. (2019). Informe mensual de aprovechamiento (Mayo-Diciembre).
- Corporación Parque Arví. (2020). Informe de gestión 2019.
- Departamento administrativo de planeación. (2014). Revisión y ajuste al Plan de Ordenamiento Territorial.
- Emvarias S.A. E.S.P. (2019a). Nuevo Occidente evoluciona hacia el modelo de contenerización.
- Emvarias S.A. E.S.P. (2019b). Programa para la prestación del servicio público de aseo.
- Emvarias S.A. E.S.P. (2020). Actualización del esquema de aprovechamiento de residuos sólidos vegetales provenientes de los servicios públicos de corte de césped y poda de

árboles en el municipio de Medellín.

ISVIMED. (2019). Plan Estratégico Habitacional de Medellín PEHMED. Diagnóstico del sistema municipal habitacional.

Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0. A global snapshot of solid waste management to 2050. World bank group.

Medellín Cómo Vamos. (2019a). Informe de Calidad de Vida de Medellín, 2016-2019.

Medellín Cómo Vamos. (2019b). Informe de Calidad de Vida de Medellín.

Plan TIC 2018-2022, El Futuro Digital es de Todos 1 (2017).

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2013). Decreto 2981 (p. 44).

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2015). Decreto 1077 de 2015 (p. 670).

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2017). Decreto 1784 de 2017.

Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. (2019). Resolución 0938.

Pérez, M. E. (2016). Sobre la aplicación de las TIC en la gestión pública ambiental : El caso de la implementación de políticas públicas sobre Información Ambiental en Argentina . Cisci, 38–43.

Rescue the planet. (2020). No Title.

Rutan. (2020). TIC sostenibles y educación.

SSPD. (2017). Informe nacional de aprovechamiento.

SSPD. (2019a). Disposición final de residuos sólidos. Informe nacional – 2018. 97.

SSPD. (2019b). Informe sectorial de la actividad de aprovechamiento 2018.





**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

Facultad Nacional de Salud Pública  
Héctor Abad Gómez



**Alcaldía de Medellín**