

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE
EMERGENCIAS ASOCIADOS AL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS - EL CARRASCO**

ANGELA PATRICIA GARZÓN GARCÍA

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2015**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE
EMERGENCIAS ASOCIADOS AL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS – EL CARRASCO**

ANGELA PATRICIA GARZÓN GARCÍA

**Trabajo de grado para optar al título de
Ingeniero (a) Ambiental**

**DIRECTOR
ING. CONSUELO CASTILLO PÉREZ**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2015**

Dedicatoria

A la memoria de mi madre y mi abuelo, quienes me brindaron todo su amor y apoyo incondicional, siempre permanecerán en mi corazón.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN.....	2
1. OBJETIVOS.....	3
1.1. GENERAL.....	3
1.2. ESPECÍFICOS	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. GENERALIDADES.....	4
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	5
2.3. MARCO CONCEPTUAL	5
2.4. MARCO LEGAL	7
3. METODOLOGÍA.....	10
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	13
4.1. DETERMINACIÓN DEL RIESGO	13
4.2. EVALUACIÓN DE MATRIZ DE RIESGOS.....	18
4.3. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS Y REQUERIMIENTOS PARA ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA	34
4.3.1. Recursos Físicos.....	34
4.3.2. Recursos Humanos.....	40
4.3.3. Edificaciones.....	42
4.3.4. Recurso Económico	44
4.3.5. Vehículos	44
4.3.6. Equipos	45
4.3.7. Almacén	45
4.3.8. Comunicaciones.....	46
4.3.9. Sistemas de Monitoreo	47
4.3.10. Equipos para atención de emergencias	48
4.3.11. Puntos de encuentro	49
4.3.12. Identificación de instituciones de apoyo.....	49
4.4. SECUENCIA COORDINADA DE ACCIONES	52
4.4.1. Estructura Organizacional.....	52
4.4.2. Definición de funciones de los participantes en el plan.....	55
4.4.3. Plan de actividades informativas.....	62
4.4.4. Notificación efectiva de la emergencia.....	63
4.4.5. Niveles de activación de alarmas.....	64
4.5. PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DE LA EMERGENCIA	69
4.6. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO.....	94
5. COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN	108
5.1. Comunicación Interna:	108

5.2. Comunicación Externa: 108
CONCLUSIONES 109
RECOMENDACIONES 111
BIBLIOGRAFÍA 112
ANEXOS 114

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Marco legal aplicable al plan de contingencia - El Carrasco	8
Tabla 2. Factores de riesgo y localización	13
Tabla 3. Amenazas operacionales y socioculturales asociadas al funcionamiento del sitio de disposición final	14
Tabla 4. Descripción de los Niveles de Riesgo	18
Tabla 5. Matriz de Riesgo del sitio de disposición final "El Carrasco"	19
Tabla 6. Análisis porcentual de riesgos en el sitio de disposición final	29
Tabla 7. Amenazas de calificación alta, media y media-bajo de la Matriz de Riesgo.....	31
Tabla 8. Descripción de componentes principales del Sitio de Disposición Final denominado "El carrasco"	37
Tabla 9. Clasificación de personal en la empresa EMAB S.A. ESP.....	41
Tabla 10. Personal operativo a cargo de UT-SECONS (Contratista).....	41
Tabla 11. Dependencias de la planta técnica operativa del sitio de disposición final de residuos sólidos	42
Tabla 12. Inventario de parque automotor relleno sanitario "El carrasco"	44
Tabla 13. Equipos presentes en el relleno sanitario -El Carrasco.....	45
Tabla 14. Insumos para reposición y reparación de infraestructura.....	45
Tabla 15. Inventario de equipos de comunicación relleno sanitario "El carrasco" ..	46
Tabla 16. Equipos para atención de emergencias sitio de disposición final	48
Tabla 17. Puntos de encuentro temporales en el sitio de disposición final	49
Tabla 18. Instituciones de apoyo para atención de emergencias	50
Tabla 19. Niveles de administración del plan de contingencia (PDC).....	54
Tabla 20 Funciones del Director del PDC – Sitio de disposición final.....	56
Tabla 21. Funciones del comité de emergencias – Sitio de disposición final.....	57
Tabla 22. Funciones del coordinador interno del PDC – Sitio de disposición final ..	58
Tabla 23. Funciones del coordinador de seguimiento y veeduría del PDC – Sitio de disposición final.....	59
Tabla 24. Funciones del coordinador de respuesta inmediata.....	60
Tabla 25. Funciones del jefe de emergencias - Sitio de disposición final	61
Tabla 26. Funciones de la brigada de emergencias - Sitio de disposición final	62
Tabla 27. Niveles de activación de alarma - Sitio de disposición final de residuos sólidos.....	66
Tabla 28. Plan de acción No. 1 - Control de Incendios	69
Tabla 29. Plan de acción No. 2 - Afloramiento de lixiviado	74
Tabla 30. Plan de acción No. 3 - Control de deslizamientos.....	77

Tabla 31. Plan de acción No. 4 - Atención médica	80
Tabla 32. Plan de acción No.5 Control de accidentes vehiculares en el sitio de disposición final.....	83
Tabla 33. Plan de acción No. 6 Evacuación del personal	87
Tabla 34. Plan de acción No. 7 - Control de olores.....	91
Tabla 35. Plan de acción No. 8 - Cierre Temporal del sitio de disposición final.....	92
Tabla 36. Programa de salud y seguridad en el trabajo.....	95
Tabla 37. Programa de operación de la disposición final.....	100
Tabla 38. Operaciones sobre la cárcava 2, sector Bucaramanga hasta las cotas de clausura	102
Tabla 39. Post - clausura del sitio de disposición final sobre la cárcava 1	104
Tabla 40. Programa optimización del sistema de tratamiento de Lixiviados	105
Tabla 41. Programa para el control de olores	106
Tabla 42. Programa de monitoreos en el sitio de disposición final	107

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa físico del área a intervenir con obras de estabilización inferior, drenaje cárcava 2.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Delimitación de sectores y drenes en zona de disposición final.	36
Figura 3. Localización de vías de acceso al sitio de disposición final de residuos sólidos El Carrasco.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Organigrama de la Empresa de Aseo de Bucaramanga - EMAB S.A. ESP. (Diciembre, 2014)	40
Figura 5. Ubicación de las dependencias en el sitio de disposición final	43
Figura 6. Ubicación de la instrumentación Geotécnica instalada en el relleno sanitario.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7. Estructura organizacional del plan de emergencias del sitio de disposición final -El Carrasco.	53
Figura 8. Niveles de Operación en el sitio de disposición final - El Carrasco. ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 9. Sistema de Comunicación de la Emergencia.	64
Figura 10. Procedimiento general para control de incendios	73
Figura 11. Procedimiento general para el control de afloramiento de lixiviado	76
Figura 12. Procedimiento general para el control de deslizamientos.....	79
Figura 13. Procedimiento general para la atención de lesionados.....	82
Figura 14. Procedimiento general de control de accidentes ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 15. Procedimiento general de evacuación ¡Error! Marcador no definido.	

CONTENIDO DE ANEXOS

ANEXO 1. Criterios de calificación de vulnerabilidad y probabilidad de ocurrencia para el sitio de disposición final “El Carrasco”	114
ANEXO 2. Rutas de recolección de residuos sólidos	117
ANEXO 3. Monitoreos realizados en el sitio de disposición final - El Carrasco ...	121
ANEXO 4. Recursos y requerimientos para la atención de emergencias en el sitio de disposición final –El Carrasco	122
ANEXO 5. Formato de registro MEDEVAC- Sitio de disposición final de residuos sólidos “El Carrasco”	126
ANEXO 6. Ficha de evaluación de emergencias – Sitio de disposición final de residuos sólidos “El Carrasco”	127
ANEXO 7. Formato evaluación de daños y análisis de necesidades.....	130
ANEXO 8. Clasificación y priorización efectiva y traslado de víctimas – Estándar Internacional de Triage	132
ANEXO 9. Cronograma de actividades programa de salud y seguridad del trabajador.....	134
ANEXO 10. Cronograma de actividades de los programas de prevención y mitigación en el sitio de disposición final	135
ANEXO 11. Formatos de indicadores de calidad ambiental (ICA)	136

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: FORMULACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS ASOCIADOS AL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - EL CARRASCO

AUTOR(ES): ANGELA PATRICIA GARZÓN GARCÍA

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR (A): ING. CONSUELO CASTILLO PÉREZ

RESUMEN

El presente documento describe los lineamientos básicos a tener en cuenta para la formulación del plan de contingencia sobre el manejo de emergencias asociadas al sitio de disposición final de residuos sólidos - El Carrasco según lo estipulado en la resolución 154 de 2014, identificando y analizando las amenazas existentes en las diferentes actividades de operación de la entidad prestadora de servicio de aseo EMAB S.A. E.S.P. en condiciones actuales. Lo anterior, dio paso a la determinación del riesgo al que se encuentra expuesto el personal operativo y el medio ambiente a través de la evaluación de criterios de calificación sobre la probabilidad de ocurrencia y vulnerabilidad con respecto a las pérdidas económicas, daños ambientales, pérdida de imagen y afectación a las personas que el evento adverso pudiera generar en cualquier momento; permitiendo así reconocer los escenarios de riesgo prioritarios, es decir, aquellos considerados de magnitud media y alta a los cuales se les definieron los respectivos planes de acción como guía de acciones para el manejo adecuado de la emergencia. Finalmente, fueron establecidas las funciones y responsabilidades de quienes serán los encargados de implementar el plan y se describieron los programas de prevención tendientes a reducir, controlar y corregir el factor de riesgo hallado durante el estudio.

PALABRAS CLAVES:

Amenaza Riesgo Planes de acción Programas de
prevención Vulnerabilidad Probabilidad de ocurrencia
Emergencia

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: FORMULATION OF CONTINGENCY PLAN FOR RISK MANAGEMENT ASSOCIATED WITH SOLID WASTE DISPOSAL SITE - THE CARRASCO

AUTHOR (S): ANGELA PATRICIA GARCIA GARZÓN

FACULTY: Environmental Engineering Department

DIRECTOR: ING. CASTILLO CONSUELO PEREZ

ABSTRACT

This document describes the basic guidelines to consider when formulating contingency plans for risk management associated with the solid waste disposal site - El Carrasco, as stipulated in Resolution 154 of 2014, identifying and analyzing existing threats in different operating activities of the company providing sewage control service EMAB S.A. E.S.P in current conditions. This gave way to the risk assessment to which operating personnel and environment are exposed. This task was accomplished through the evaluation of probability of occurrence and vulnerability to economic losses, environmental damage, loss of image and affected people that the adverse event could generate at any time; allowing to recognize the priority risk scenarios, e.g. those considered of medium and high impact, for which action plans to guide actions for the proper handling of the emergency were established. Finally, roles and responsibilities of those who will be responsible for implementing the plan and prevention programs aimed at reducing, controlling and correcting the risk factor found during the study were described.

KEYWORDS:

Threat, Risk, Action Plans, prevention programs
Vulnerability, Likelihood, Emergency.

INTRODUCCIÓN

La operación del sitio de disposición final de residuos sólidos – El Carrasco, se basa en el uso de tecnología requerida para las actividades específicas que se deben ejecutar en un relleno sanitario; estas actividades pueden llegar a generar situaciones o eventos inesperados que requieren respuestas rápidas de atención.

Por tal razón, la empresa de aseo de Bucaramanga –EMAB S.A. E.S.P. como entidad prestadora del servicio público de aseo, requiere la elaboración de un análisis de amenazas que permita identificar y priorizar los escenarios de riesgo existentes en el proyecto. Con este objetivo, se deben crear planes de control a estas situaciones formulando planes de contingencia como instrumento de planificación, buscando generar estrategias, acciones y procedimientos preestablecidos para controlar y atender los eventos asociados a prácticas y condiciones que comprometen la operación de la entidad.

El propósito de este plan de contingencia es prepararse para enfrentar situaciones de peligro, al describir una serie de actividades que se deben realizar en caso de la presencia de un evento de emergencia, ayudando así a minimizar las exposiciones y las lesiones de los trabajadores, el público en general y el impacto ambiental.

Dentro de las características del plan se encuentran, la ubicación de áreas de mayor riesgo, según su criterio de valoración o magnitud ya sea baja, media o alta; además se define el personal, equipos necesarios para la atención de emergencias y entidades de apoyo externo que intervienen en el proceso, con el fin de restablecer en el menor tiempo posible el funcionamiento normal del mismo con afectaciones mínimas o nulas, garantizando así la prestación del servicio y la optimización del sistema de disposición final en situaciones adversas, en las cuales la prestación del componente de disposición final puede verse gravemente afectado.

JUSTIFICACIÓN

La necesidad de integración de acciones que permiten dar una respuesta efectiva e inmediata ante la ocurrencia de situaciones adversas sobre la salud humana y medio ambiente han establecido la importancia de formular y adquirir planes de contingencia que garanticen la disminución de los posibles impactos que de las emergencias se derivan, de manera que se hace necesaria la identificación, evaluación e implementación de medidas de prevención, control y mitigación de los riesgos existentes en el sitio de disposición final de Residuos Sólidos “El Carrasco”, que puedan generar alteración y obstrucción de la continuidad del servicio.

Por tal razón, la Empresa Municipal de Aseo de Bucaramanga –EMAB S.A. E.S.P. debe adoptar lo establecido en la Resolución 154 de 2014¹, la cual dicta los lineamientos mínimos para la formulación de planes de contingencia para el manejo de emergencias asociados a las empresas prestadoras de servicios públicos, considerando no sólo las situaciones de daño ocasionadas por la detonación de fenómenos externos al sistema (sismos, deslizamientos, etc.) sino factores internos de riesgo relacionados con la operación y el ejercicio del control ambiental por parte de las autoridades ambientales para el manejo de los residuos sólidos.

¹ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Resolución 154 de marzo de 2014. Diario oficial No. 49.111 de 2 de abril de 2014.

1. OBJETIVOS

1.1. GENERAL

- Formular el plan de contingencia para el manejo de emergencias asociados al sitio de disposición final denominado - El Carrasco.

1.2. ESPECÍFICOS

- Identificar los requerimientos necesarios para atender las posibles situaciones de emergencia que puedan presentarse en el Sitio de Disposición de Residuos Sólidos- El Carrasco.
- Definir el conjunto secuencial de acciones y responsables para la atención de eventos de emergencia.
- Establecer medidas y/o procedimientos operativos que permitan prevenir y controlar la ocurrencia de un evento contingente

2. MARCO TEÓRICO

2.1. GENERALIDADES

La Empresa de Aseo de Bucaramanga - EMAB S.A E.S.P ofrece el servicio de disposición final de residuos sólidos en el sitio denominado El Carrasco, coordinando y ejecutando todas las actividades relacionadas con la operación y conformación geomorfológica de celdas transitorias durante las 24 horas del día, al recibir los residuos sólidos correspondientes al Área Metropolitana de Bucaramanga y 8 municipios más de Santander, teniendo en cuenta lo establecido en la resolución 1529 del 6 de agosto 2010 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible y el Decreto de emergencias 0056 del 30 de marzo de 2012².

Su operación inicia con la impermeabilización del fondo de la celda mediante la instalación de geomembrana de 60 mils, construyendo un sistema de recolección y drenaje de fondo compuesto por un dren principal longitudinal y drenes transversales en material de piedra de río, en el fondo de la celda se construye un lecho filtrante con piedra bolo de río de 4 a 10 pulgadas en toda su área instalando tubería de polietileno perforada de alta densidad de 6 pulgadas de diámetro para conducir el lixiviado desde la celda hasta los pondajes.

Mientras la evacuación de los gases de la zona de disposición se realiza utilizando chimeneas en malla eslabonada con tubería de polietileno de alta densidad de 6 pulgadas de diámetro perforada y con piedra bolo de 4 a 10 pulgadas de diámetro; a medida que avanza el relleno se van realizando hasta llegar a las cotas finales de cierre, de manera que la evacuación de gas y lixiviado es realizada a través de la construcción de gaviones en malla eslabonada y sus gases son quemados In-Situ.

No obstante, según la resolución 0368 del 11 de Marzo de 2014 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la competencia para la evaluación y control ambiental de las actividades adelantadas por la Empresa de Aseo de Bucaramanga EMAB S.A. E.S.P. en el proyecto “Recuperación ambiental del relleno sanitario el Carrasco”; es asumido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) mediante resolución 1051 del 09 de Septiembre de 2014; el cual aborda las

² Plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco” (Empresa de aseo de Bucaramanga – EMAB S.A. E.S.P, 2013, p. 2)

consideraciones ambientales, sociales, técnicas, operativas, administrativas, quejas y peticiones del relleno sanitario, relacionando los siguientes aspectos con respecto a su gestión en atención de emergencias:

- Actividades de la zona de disposición sobre la cárcava dos hasta las cotas de clausura.
- Optimización del sistema de tratamiento de lixiviados.
- Monitoreos bimestrales de calidad del aire por un periodo no menor de 10 días continuos, utilizando los mismos sitios de los muestreos previos de explosividad, en cumplimiento a lo dispuesto en el RAS 2000.
- Reevaluar el mapa de riesgos del sitio de disposición final.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa prestadora de servicio público de aseo de Bucaramanga – EMAB S.A. E.S.P presenta riesgos en la ejecución de sus actividades, las cuales pueden llegar a desencadenar impactos negativos sobre el personal operativo, administrativo y la población en general por falta de planificación de acciones tendientes a dar respuesta oportuna y adecuada de la contingencia.

Por tal razón, la entidad debe dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución 154 de 2014 con respecto a la formulación y adopción de planes de contingencia para el manejo adecuado de las emergencias presentes en el área de influencia denominada “Sitio de Disposición Final denominado –El Carrasco”.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

El propósito de un plan de contingencia es prepararse para enfrentar situaciones de peligro, entendiéndose como el conjunto de estrategias, acciones y procedimientos pre establecidos para controlar y atender los eventos asociados a prácticas y condiciones que comprometen la operación del sistema, describiendo las actividades a realizar en situaciones específicas que puedan presentarse y con esto ayudar a minimizar las exposiciones y las lesiones de los trabajadores, el público en general y la contaminación ambiental.³

³ Formulación den de Gestión Integral de residuos sólidos “PGIRS”. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (CAR). Ricaurte, Colombia (p.1).

Por lo tanto, dicho plan es el conjunto de procedimientos operativos, que se determinan para la respuesta inmediata a una emergencia, es decir, cualquier situación generada por la ocurrencia real o inminente de un evento adverso que requiere de una movilización de recursos sin exceder la capacidad de respuesta, pretendiendo atender en forma efectiva y eficiente las necesidades del sitio de disposición final, mediante medidas de intervención consideradas como la modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de cambiar los factores de amenaza y por ende reducir el riesgo.

La identificación de las amenazas existentes busca determinar las actividades que impliquen riesgos durante las fases de operación, mantenimiento y cierre del proyecto, permitiendo analizar los riesgos del marco general del plan a los escenarios probables específicos que forman parte del mismo, considerando las amenazas como el peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o aquel provocado por el hombre, generando efectos adversos en las personas, los bienes, servicios y el medio ambiente.

Su clasificación se realiza en dos grupos, el primero denominado amenazas externas que corresponden al componente natural y sociocultural, y el segundo definido como las amenazas internas las cuales hacen referencia a todas las actividades requeridas para la operación y funcionamiento del sitio de disposición final denominado el Carrasco.⁴

No obstante, el riesgo se ve influenciado directamente por la probabilidad de ocurrencia de una situación de emergencia generando pérdidas económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado, valorado según la relación entre la amenaza y vulnerabilidad de los elementos expuestos y/o escenarios identificados.⁵

Es por ello, que la valoración del riesgo permite evaluar el posible impacto que se generaría por la interrupción de la prestación de servicios a los clientes externos o internos, abarcando la estimación de las pérdidas que involucraría la suspensión parcial o total del servicio, estableciendo los escenarios en los que se debe priorizar

⁴ Carrillo, Javier. (2014). Plan de Gestión de Riesgo para el manejo de Vertimientos – empresa avícola. Pace Ingeniería.

⁵ Plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco” (Empresa de aseo de Bucaramanga – EMAB S.A. E.S.P, 2013, p. 6)

la intervención, identificando además la severidad del riesgo y de los niveles de planificación requeridos.

El análisis de riesgos se da en términos de vulnerabilidad y probabilidad de ocurrencia de la emergencia, definiendo vulnerabilidad como el grado de propensión a sufrir daño por las manifestaciones físicas de un fenómeno de origen natural o causado por el hombre.

Sin embargo, esta variable depende de varios factores entre los cuales pueden destacarse el grado de exposición a un tipo de amenaza (terreno inundable o no inundable, suelos blandos que pueden amplificar las ondas sísmicas, terreno que puede deslizarse, etc.)⁶ o al grado de incorporación en la cultura de la educación y de los conocimientos que permita al personal reconocer las amenazas a las cuales están expuestos.

De manera que para llevar a cabo el plan de emergencias es necesario determinar la probabilidad de ocurrencia, reducción de impacto de los riesgos y grado de preparación, haciendo uso de planes de acción que definen los procedimientos específicos para la pronta respuesta de un evento, proporcionando protección permanente contra los efectos de un desastre.

Así mismo, la capacidad de mitigación del riesgo se verá reflejada en las acciones y medidas establecidas dentro de los programas de prevención con el fin de anticipar el peligro y evitar la ocurrencia, buscando reducir la exposición o la vulnerabilidad de una comunidad, de un elemento o de un sistema que se encuentre amenazado por uno o por varios fenómenos de origen natural o tecnológico previsible.

2.4. MARCO LEGAL

El marco legal comprende la descripción de la norma colombiana vigente aplicable al desarrollo de plan de contingencia para la prevención, control y atención de emergencias que se puede presentar dentro del sitio de disposición final –El Carrasco, de los cuales se destaca principalmente lo establecido por la Resolución 154 de 2014 “*Adopción de lineamientos para la formulación de los planes de*

⁶ Plan de Prevención y atención de Desastres Naturales de la Región Amazonas. (Gerencia de planeamiento y acondicionamiento Territorial, p.10)

emergencia y contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y se dictan otras disposiciones”, además de la legislación consignada en la Tabla 1 mostrada a continuación:

Tabla 1. Marco legal aplicable al plan de contingencia - El Carrasco

NOMBRE	CONTENIDO DE INTERÉS
Constitución Política de Colombia	Art. 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.
Resolución 1096 de 2000 “Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico”	Art. 197 y 201. Las entidades de servicios públicos deberán realizar análisis de vulnerabilidad, la cual será la base para la realización del plan de contingencias, basado en los escenarios de riesgo.
Ley 1523 e 2012 ”Política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el SNGRD”	Art. 42. Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que puedan significar riesgo de desastre a la sociedad, deberán realizar un análisis específico del riesgo generado por su funcionamiento.
Decreto 2981 de 2013 “Reglamentación de la prestación del servicio público de aseo”	Art.16. La persona prestadora de servicio público de aseo deberá estructurar y mantener actualizado un programa de gestión del riesgo en las diferentes actividades de la prestación del servicio.
Superintendencia de servicios públicos domiciliarios 16 de Septiembre de 2011	Lineamientos para la revisión de los planes de contingencia para la sostenibilidad en la prestación de los servicios de sistemas de aseo urbano para prestadores mayores de 2500 suscriptores y prestadores en cabeceras municipales.

NOMBRE	CONTENIDO DE INTERÉS
<p align="center">Ley 9 de 1979 “Código Sanitario Nacional”</p>	<p>Art. 80 y 96. Proteger a los trabajadores y a la población de los riesgos para la salud, provenientes de la producción, almacenamiento, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública, así como implementar planes de emergencia, dentro del marco legal y contextualización propia de la salud ocupacional.</p>
<p>Resolución 1051 de 2014 Autoridad de licencias ambientales - ANLA</p>	<p>Por la cual se efectúa una evaluación y control ambiental del proyecto relleno sanitario “El Carrasco” y se dictan otras disposiciones.</p>
<p>Resolución 1014 de 2013 Área Metropolitana de Bucaramanga – AMB</p>	<p>Aprobación de la actualización del plan de manejo ambiental –OMA para el relleno sanitario “El Carrasco” presentado por la empresa de aseo de Bucaramanga S.A. E.S.P –EMAB S.A. E.S.P.</p>
<p>Decreto 0190 de 2013 Alcaldía de Bucaramanga</p>	<p>Por la cual se declara la existencia de situación de riesgo de calamidad pública ambiental que da lugar al estado de emergencia sanitaria y ambiental en el municipio de Bucaramanga, y se adoptan otras disposiciones.</p>

Fuente: Constitución política de Colombia, Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres – UNGRD⁷, Área Metropolitana de Bucaramanga – AMB⁸ y Autoridad de licencias ambientales - ANLA⁹

⁷ Normatividad (2014). Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD). Recuperado de <http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/normatividad.aspx?tp=1>

⁸ Normatividad. Subdirección Ambiental (2014). Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB). Recuperado de http://www.amb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=346&Itemid=1012

⁹ Evaluación y control ambiental (2014). Autoridad Nacional de licencias ambientales (ANLA). Recuperado de http://www.anla.gov.co/documentos/13795_res_1051_090914.pdf

3. METODOLOGÍA

La metodología se realizó con base en los criterios y lineamientos establecidos para el análisis de riesgo y adopción de planes de emergencia estipulada en la Resolución 154 de 2014; con el fin de establecer medidas de atención oportuna a los eventos y/o situaciones de emergencia, de tal manera, que se busca minimizar sus efectos, teniendo en cuenta las posibles causas operativas o causas externas ajenas al proceso. Con base en las siguientes fases para el desarrollo del proyecto, como se observa en el Diagrama 1.

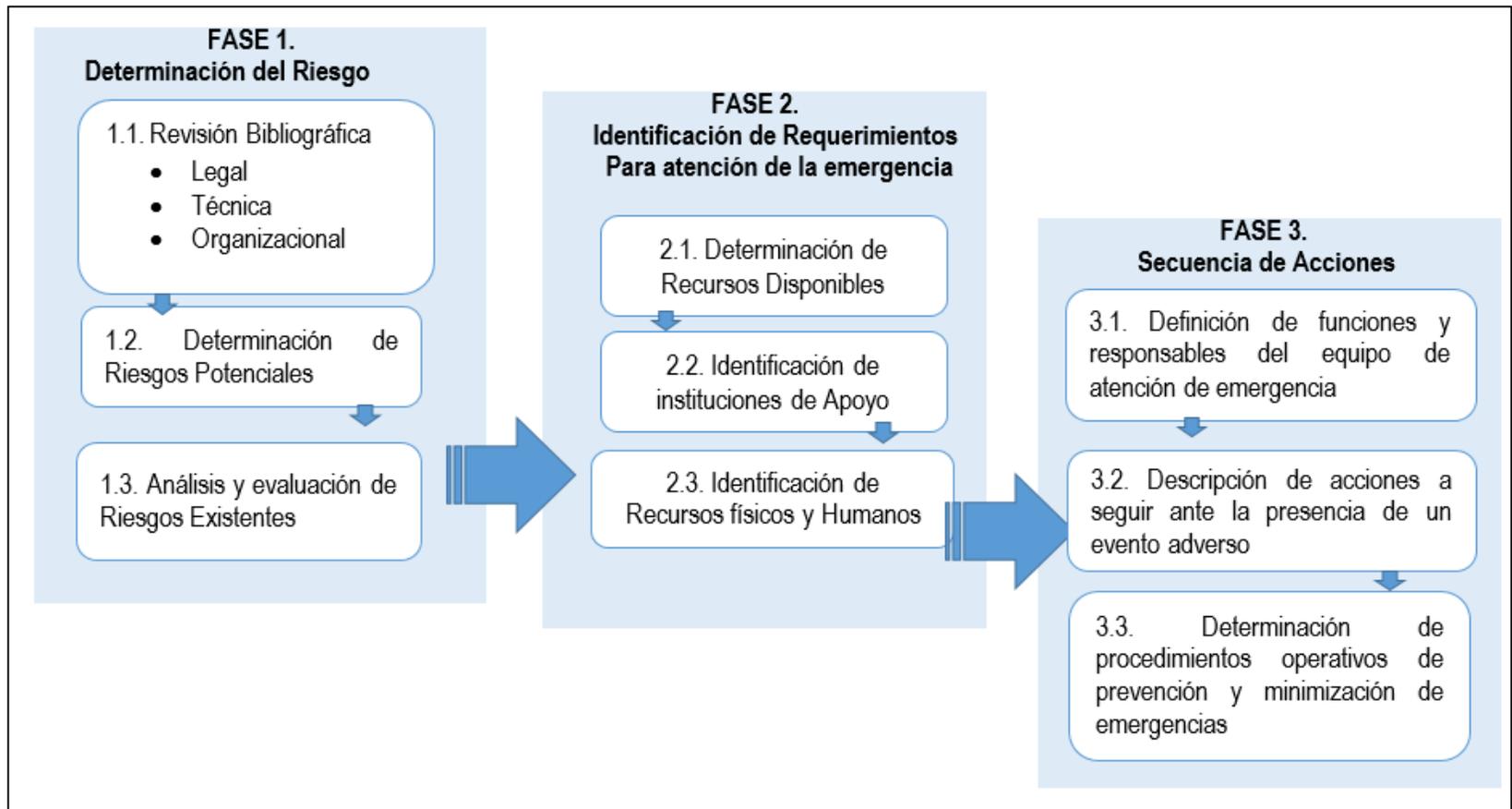
FASE 1. Identificación del Riesgo

- **Revisión Bibliográfica:** Recopilación de información de fuentes oficiales o externas para establecer los objetivos, medidas y/o requerimientos legales, técnicos y organizacionales para llevar a cabo el proyecto.
- **Determinación de Riesgos Potenciales:** Se basa en la determinación de actividades que impliquen riesgos en el Sitio de Disposición Final de Residuos - El Carrasco, en las etapas correspondientes al antes, durante y después.
- **Análisis y Evaluación de Riesgos existentes:** Consiste en la determinación del nivel de riesgo para la identificación de los escenarios en los cuales se debe priorizar las medidas de intervención y control.

FASE 2. Determinación de Requerimientos para la atención de la emergencia

- **Determinación de Recursos Disponibles:** Se basa en la elaboración de un inventario de los recursos institucionales, financieros, físicos y humanos con los que cuenta la entidad, y así lograr establecer los recursos faltantes para llevar a cabo una respuesta adecuada de la emergencia.
- **Identificación de Instituciones de Apoyo:** Determinar las instituciones y/o entidades de apoyo externo para dar respuesta a la emergencia que por su magnitud e impactos generados lo requieran; estableciendo los medios de comunicación para atender el evento adverso así como el responsable.

Diagrama 1. Metodología para el desarrollo del proyecto



Fuente: Autor

- **Identificación de Recursos Físicos y Humanos:** Describirá los requerimientos a tener en cuenta para dar respuesta a la emergencia, teniendo en cuenta el tipo de amenaza a tratar, identificando los recursos necesarios para su atención.

FASE 3. SECUENCIA DE ACCIONES

- **Definición de funciones y responsables del equipo de atención de emergencia:** Descripción de las funciones mínimas que debe tener el grupo de emergencia, así como la definición de responsabilidades. Además de establecer las necesidades de capacitación al personal en atención a emergencias.
- **Descripción de acciones a seguir ante la presencia de un evento adverso:** Definición de las actividades a considerar dentro de la secuencia de acciones que se deberán realizar en el momento de presentarse una emergencia, teniendo en cuenta que estas dependen del tipo de evento y magnitud del impacto.
- **Determinación de procedimientos operativos de prevención y minimización de emergencias:** Consiste en establecer medidas de intervención guiadas a prevenir, corregir, evitar y controlar los riesgos identificados en la fase 1.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. DETERMINACIÓN DEL RIESGO

La determinación del riesgo presente en el relleno sanitario “El Carrasco” se realizó con base en los criterios y lineamientos establecidos para el análisis de riesgo y la elaboración de planes de emergencia y contingencia consignados en la Resolución 154 de 2014, con el fin de brindar atención oportuna a los eventos adversos, de tal manera que se busca minimizar los efectos generados por dichas situaciones, debido a causas operativas o causas externas ajenas al proceso.

Por tal razón, la identificación de las amenazas presentes en el relleno sanitario permitió determinar las actividades que implican riesgos en las fases de operación, mantenimiento y cierre del proyecto sobre los escenarios probables específicos que forman parte del sitio de disposición final, en los cuales puede presentarse algún evento generador de emergencia, para luego determinar el nivel o clasificación de riesgo al que la entidad se encuentra expuesta.

En la Tabla 2, mostrada a continuación se especifican las actividades generales de operación dentro del sitio de disposición final – El Carrasco, que se consideran escenarios con factores de riesgo existente y su localización dentro del área de influencia, con el fin de evidenciar que dentro del área de interés los efectos negativos pueden ser considerados locales y concentrados, ya que son específicos al lugar donde se presentan.

Tabla 2. Factores de riesgo y localización

FACTOR DE RIESGO	LOCALIZACIÓN
Adecuación celda de disposición	Frente de disposición
Transporte de residuos	Vías de acceso principal
Operación frente de descargue	Frente descargue, vías internas
Compactación de los Residuos	Sitio de disposición final
Cobertura diaria con material arcilloso	
Zona de acopio de materiales	Almacén en zona de mantenimiento.
Producción de Biogás	Frente de disposición, zonas clausuradas,

FACTOR DE RIESGO	LOCALIZACIÓN
Manejo de gallinazos y control de vectores y transporte de Lixiviados.	Sitio de disposición final
Tratamiento de lixiviado	Sistema de tratamiento compuesto por dos pondajes preliminares y una PTLX.

Fuente: Autor y Coordinador del sitio de disposición final

Así mismo, dicha identificación fue evaluada con base en los componentes y actividades involucradas en el proceso de disposición final de residuos sólidos, seleccionando las amenazas que podrían generar impactos significativos en la operación, clasificándolas en amenazas naturales, operacionales y socioculturales.

En cuanto las amenazas naturales, se analizaron aquellas asociadas a aspectos geológicos como fenómenos de remoción en masa causados por acción de la gravedad o deficiencia en el sistema de conducción de lixiviados, movimientos sísmicos e inundaciones y/o desbordamientos de los ríos o quebradas aledañas al sitio de interés.

Con respecto a las amenazas operacionales y socioculturales existentes en el sitio de disposición final, la Tabla 3 describe los diferentes escenarios a los que se encuentra expuesto el sistema, teniendo en cuenta las actividades que se realizan para llevar a cabo la prestación del servicio y que pueden llegar a generar una situación de emergencia como la presencia de incendios, derrames de lixiviados, fallas operacionales, hurto, asaltos, entre otros.

Tabla 3. Amenazas operacionales y socioculturales asociadas al funcionamiento del sitio de disposición final

AMENAZAS OPERACIONALES	
Deficiencia de seguridad	Dentro de todo proceso existe un conjunto de normas o procedimientos específicos que a la vez garantizan el desarrollo de una actividad específica, procedimientos que al ser pasados por alto o no ser suficientes pueden derivar en eventos de diversa magnitud.
Derrame o escape de lixiviados	<p>Durante el llenado y conformación de las celdas, el derrame de lixiviados se puede presentar por las siguientes causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afloramiento en las superficies de áreas rellenadas o en los taludes de las terrazas conformada con los residuos, debido a

AMENAZAS OPERACIONALES	
Derrame o escape de lixiviados	<p>Las condiciones hidráulicas de la masa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruptura y saturación de las tuberías que conforman los filtros de transporte de lixiviado. • Fallas operacionales en el sistema de manejo y tratamiento de lixiviados (rebose de lixiviados en los pondajes) • Infiltración de lixiviados hacia el suelo de fundación debido a roturas de la geomembrana en las lagunas de almacenamiento
Fallas operacionales	<p>Dentro del conjunto de procedimientos definidos dentro de una actividad pueden presentarse situaciones fortuitas en las que un equipo o varios registren mal funcionamiento derivado en situaciones que alteren las operaciones de disposición final de residuos sólidos.</p>
Daños a la red Eléctrica	<p>La amenaza está asociada a posibles daños, especialmente durante la ampliación de la red y/o el mantenimiento de la misma. Así como la construcción de nuevas celdas.</p>
Accidentes Vehiculares	<p>La amenaza es permanente dado que la circulación de maquinaria es continua, tanto para las adecuaciones, como para la operación en el frente de trabajo y el transporte de basuras proveniente de los diferentes centros de producción.</p>
Generación y permanencia de olores ofensivos	<p>Dado que la dirección predominante del viento es sentido noreste expone a la comunidad del barrio Porvenir a posibles corrientes con olores ofensivos.</p>
Cierre temporal	<p>El cierre temporal del sitio de disposición final debe considerarse como un factor de amenaza. Puede darse por dificultades operativas, tales como bloqueos inesperados a los frentes de trabajo que pudiera ser ocasionado por un bloqueo vial por ejemplo, acciones judiciales, situaciones generadas por conflictos con las comunidades vecinas o bloqueos en las vías ocasionadas en las épocas de lluvias.</p>
Cierre definitivo	<p>El cierre definitivo del Sitio de Disposición Final se debe considerar como un factor de amenaza, debido al incumplimiento de la normatividad ambiental vigente sobre manejo de vertimientos, calidad del aire (control de olores ofensivos) por parte de la entidad, causando sanciones económicas a la misma.</p>

Cierre definitivo	Así mismo, este cierre puede darse por la terminación del decreto de emergencia 0190 del 30 de Septiembre de 2013 el cual declaró la existencia de situación de riesgo de calamidad pública ambiental en el Municipio de Bucaramanga, por un término de 24 meses o sea hasta el 30 de Septiembre de 2015 para la disposición final de los residuos y en el cual dado el cumplimiento de este plazo se debe disponer de un nuevo lugar.
AMENAZAS SOCIOCULTURALES	
Explosiones	Los incendios pueden presentarse con o sin explosiones en los frentes de trabajo; así mismo la amenaza de explosiones existirá en las diferentes áreas del proyecto, tales como oficina, talleres y zona de acopio temporal de materiales. La amenaza de explosión está asociada igualmente a las zonas concluidas, debido a la presencia de biogás.
Incendios	En tiempos de verano se incrementan las probabilidades de incendio debido a las condiciones climáticas y varios factores como pueden ser residuos de vidrios en contacto directo con el sol, estos procedimientos tienen una larga duración y compromete en ocasiones los sitios ya reforestados o material vegetal circundante, además de los suelos.
Incendio	<p>La basura en el frente de trabajo puede ocasionalmente incendiarse; las causas están asociadas a la ignición de gas metano debido a la operación de maquinaria, vehículo y equipos de comunicación entre otros o una atmosfera de explosión interna de la masa de basuras, presencia de vidrios, uso de voladores para ahuyentar a los gallinazos.</p> <p>Así mismo, el riesgo de incendio existirá en las diferentes áreas del proyecto tales como cárcavas, oficinas y centro de acopio de materiales, asociado no solamente a la presencia de biogás, sino a la manipulación de los combustibles para la operación de los equipos y maquinaria pesada y al uso de pólvora.</p>
Orden público y sabotaje	Es claro que la situación de orden público incide sobre el ámbito territorial en distintas proporciones por lo que eventos de tipo terrorista, huelgas, paros, deben ser previstos dentro de la región con muy poca probabilidad de ocurrencia pero sin descartarse como una situación potencial. También se pueden presentar sabotajes por la comunidad cercana al sitio de disposición final.

Orden público y sabotaje	Por otro lado, en el sitio de disposición final se puede generar incendios causados por personas inescrupulosas, ya que no cuenta con cerramiento perimetral que lo proteja.
---------------------------------	--

Fuente: Plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco”. (2013)¹⁰

Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se realizó la estimación de la probabilidad de ocurrencia del incidente, en función de la frecuencia asignando a cada clase un puntaje numérico; de manera que, el valor igual a uno (1) representa el nivel de menor puntuación definido como imposible, mientras el nivel frecuente se caracteriza por presentar una o más eventos adversos mensuales con un valor correspondiente a seis (6).

De igual forma, durante el cálculo del riesgo existente en el sitio de disposición final, fue necesario analizar los factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados por la ocurrencia de un suceso, como es el contexto social, material y ambiental representado por las personas, recursos y servicios; logrando así determinar el nivel de exposición y la predisposición al daño de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica.

Todo lo anterior, hizo posible la determinación del riesgo en condiciones actuales del sitio de disposición final “El Carrasco”, ya que cada elemento expuesto fue evaluado y confrontado según cada criterio de vulnerabilidad y probabilidad de ocurrencia, los cuales se encuentran descritos en el ANEXO 1.

De esta manera, se establecieron los escenarios en los que se debe priorizar la intervención, identificando además la severidad del riesgo y de los niveles de clasificación requeridos como se observa en la Tabla 4; los cuales permitirán desarrollar planes de gestión con preferencias respecto a las diferentes vulnerabilidades; teniendo en cuenta, los principios, marco y procesos para la gestión de cualquier forma de riesgo establecidos en la norma internacional , ISO 31000:2009 “Gestión de riesgos - Principios y directrices” sobre identificación y evaluación de riesgos.

¹⁰ Plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco”. (2013, p.12-13) Empresa de aseo de Bucaramanga - EMAB S.A. E.S.P.

Tabla 4. Descripción de los Niveles de Riesgo

Valoración del riesgo		Descripción
(0 - 4)	Bajo	Un escenario situado en esta región de la matriz significa que la combinación de probabilidad-gravedad no representa una amenaza significativa por lo que no amerita la inversión de recursos especiales de preparación.
(05 - 08)	Bajo-Medio	Representa una amenaza significativa por lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no requiere una acción específica para la gestión sobre el factor de vulnerabilidad considerado en el escenario.
(09 - 14)	Medio	Activación de alerta que requiere definir acciones o actividades para la atención de emergencias causadas por este tipo de amenaza, además es necesario planificar medidas de intervención y prevención del riesgo.
(15 - 20)	Alto	Se presentan impactos negativos frente a los recursos naturales, al ser considerado como riesgo inaceptable, de manera que se debe crear estrategias y procedimientos a corto plazo para disminuir el riesgo.
(21 - 30)	Muy Alto	Significa que se requiere siempre desarrollar acciones prioritarias e inmediatas para su gestión, debido al alto impacto que tendrían sobre el sistema.

Fuente: Autor, modificación tablas de referencia del plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco” (2013).

4.2. EVALUACIÓN DE MATRIZ DE RIESGOS

La valoración cuantitativa es representada a través de la matriz de riesgo descrita en la Tabla 5; la cual muestra la evaluación de cada uno de los 69 elementos o amenazas existentes en el sitio de disposición final – El Carrasco, además de su puntuación según cada uno de los criterios de vulnerabilidad y probabilidad de ocurrencia, para finalmente definir el estado de riesgo al que se encuentra expuesto el sitio de interés.

Tabla 5. Matriz de Riesgo del sitio de disposición final “El Carrasco”

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Sitio de disposición Final	Derrame o escape de lixiviados en la zona de disposición	6	2	3	2	1	3	18	ALTO
		Incendio en el sitio de disposición	4	2	1	4	2	4	16	ALTO
		Explosiones en el sitio de disposición final	2	5	2	5	3	5	10	MEDIO
		Cortos circuito en iluminación de plataforma	5	2	1	3	1	3	15	ALTO
		Sin iluminación en horas nocturnas en zona de descarga	3	1	1	1	1	1	3	BAJO
		Caída de malla y postes	1	1	1	2	2	2	2	BAJO
		Hundimiento en la plataforma de descarga	4	1	1	1	1	1	4	BAJO
		Acumulaciones de agua en plataforma de descarga	4	1	1	1	1	1	4	BAJO
		Deslizamientos en el sitio de disposición final	4	3	1	4	3	4	16	ALTO

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Sitio de disposición Final	Cierre temporal del sitio de disposición final entre 1-6 horas	4	3	2	1	3	3	12	MEDIO
		Cierre definitivo del sitio de disposición final	1	5	5	4	4	5	5	BAJO-MEDIO
		Sismicidad en el sitio de disposición final	1	4	3	5	4	5	5	BAJO-MEDIO
		Sabotajes en el sitio de disposición final	1	3	2	4	3	4	4	BAJO
		Fenómenos naturales en el sitio de disposición final	3	3	2	4	3	4	12	MEDIO
	Áreas de influencia del proyecto	Incendio en las áreas de influencia del proyecto	4	2	3	4	3	4	16	ALTO
		Generación y permanencia de olores ofensivos sobre el área de influencia del proyecto	6	1	3	3	3	3	18	ALTO
		Sismicidad en el área de influencia del proyecto	1	4	3	4	4	4	4	BAJO
		Accidentes de tránsito que involucren personal operativo	3	3	1	4	3	4	12	MEDIO

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Personal	Accidentes de tránsito que involucren vehículos recolectores	3	3	1	4	3	4	12	MEDIO
		Enfermedades transmitidas por vectores	5	2	1	5	4	1	5	BAJO-MEDIO
		Presencia de gallinazos en sus predios	6	1	2	1	3	3	18	ALTO
		Deslizamientos sobre personal operativo	3	3	1	4	4	4	12	MEDIO
		Generación y permanencia de olores ofensivos sobre personal operativo	5	1	3	3	2	3	15	ALTO
		Accidentes vehiculares con vehículos recolectores	3	4	1	4	3	4	12	MEDIO
		Quemaduras por incidentes con pólvora	4	2	1	3	3	3	12	MEDIO
		Accidentes laborales al operar el vehículo recolector	3	4	1	4	3	4	12	MEDIO

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Personal	Accidentes laborales con la maquinaria de disposición final	2	4	1	4	3	4	8	BAJO-MEDIO
		Enfermedades transmitidas por vectores	5	2	1	3	1	3	15	ALTO
		Quemaduras por accidentes con chimeneas	2	4	1	4	3	4	8	BAJO-MEDIO
		Quemaduras u otros por caída de redes eléctricas sobre personal operativo	2	4	1	4	3	4	8	BAJO-MEDIO
	Vehículo Recolectores	Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores	5	3	1	4	3	4	20	ALTO
		Accidentes vehiculares de vehículos recolectores por fallas mecánicas	5	3	1	4	3	4	20	ALTO
		Accidentes vehiculares de vehículos recolectores por errores operacionales	5	3	1	4	3	4	20	ALTO

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Vehículos Recolectores	Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores y maquinaria	3	4	1	4	3	4	12	MEDIO
		Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores y personal del contratista.	5	4	1	4	3	4	20	ALTO
		Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores y personal operativo	4	3	1	4	3	4	16	ALTO
		Deslizamientos sobre carros recolectores	3	3	1	4	1	3	9	MEDIO
		Cierre temporal de la operación de los vehículos recolectores	4	3	3	3	3	3	12	MEDIO
		Fenómenos naturales sobre los carros recolectores	3	3	3	3	2	3	9	MEDIO
		Hundimiento de vehículos en plataforma de descarga por mal estado	4	3	2	2	3	3	12	MEDIO

Amenazas Escenarios identificados		Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo	
			Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)			
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Vehículos Recolectores	Hundimiento o volcamiento del vehículo recolector en la zona de descarga de lixiviados por mal estado de la zona.	2	4	1	4	2	4	8	BAJO-MEDIO
		Hundimiento de vehículos recolectores en la vía por mal estado	2	4	1	4	2	4	8	BAJO-MEDIO
		Incendio de vehículo recolector por fallas mecánicas o accidentes	2	4	1	4	2	4	8	BAJO-MEDIO
		Derrame de combustible y aceites del vehículo recolector por fallas mecánicas o accidentes.	4	1	2	1	2	2	8	BAJO-MEDIO
		Daños en la red eléctrica	2	2	1	2	2	2	4	BAJO
		Deslizamientos en la zona de talleres	3	3	1	4	4	4	12	MEDIO

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Taller de mantenimiento de vehículos recolectores	Generación y permanencia de olores ofensivos en talleres	6	3	3	3	3	3	18	ALTO
		Sismicidad en talleres	2	3	1	5	4	2	4	BAJO
		Derrame de combustibles o aceites	4	1	2	1	2	2	8	BAJO-MEDIO
		Incendios en zona de talleres (incidentes con combustibles)	3	3	2	5	3	5	15	ALTO
		Accidentes vehiculares	2	3	2	4	3	4	8	BAJO-MEDIO
	Personal del taller de mantenimiento	Incendios en zona de talleres (incidentes con red eléctrica)	2	4	3	4	2	4	8	BAJO-MEDIO
		Deslizamientos de taludes sobre personal operativo	2	3	1	4	4	4	8	BAJO-MEDIO
		Generación y permanencia de olores ofensivos sobre personal operativo	6	3	3	3	3	3	18	ALTO
		Accidentes vehiculares con vehículos recolectores	3	3	2	5	3	2	6	BAJO-MEDIO

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS	Personal del taller de mantenimiento	Caída de elementos sobre el personal (repuestos u otros)	3	3	1	4	2	4	12	MEDIO
		Quemaduras por actividades de soldadura	3	3	1	4	2	4	12	MEDIO
		Enfermedades transmitidas por vectores	5	2	1	5	4	1	5	BAJO-MEDIO
		Quemaduras por accidentes en redes eléctricas	2	4	3	4	2	4	8	BAJO-MEDIO
		Daños en la red eléctrica oficinas administrativas	2	3	1	3	1	3	6	BAJO-MEDIO
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS	Oficinas administrativas y operativa	Deslizamientos en oficinas administrativas	1	3	1	4	4	4	4	BAJO
		Generación y permanencia de olores ofensivos en las oficinas administrativas	6	3	3	3	3	3	18	ALTO
		Sismicidad en las oficinas administrativas	1	4	3	5	4	5	5	BAJO-MEDIO

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO SANITARIO	Maquinaria frente a la zona de descargue	Presencia de vectores transmisores de enfermedades	5	3	4	4	3	4	20	ALTO
		Incendio en la maquinaria en el sitio de descargue	2	4	3	4	2	4	8	BAJO-MEDIO
		Derrame de combustible y aceites de maquinaria por fallas mecánicas o accidentes	4	1	2	1	2	2	8	BAJO-MEDIO
		Explosiones maquinaria frente de descargue	1	4	3	5	3	5	5	BAJO-MEDIO
		Daños en la red eléctrica frente de descargue	3	3	3	4	2	4	12	MEDIO
		Precipitaciones altas	3	1	2	2	1	2	6	BAJO-MEDIO
	Sabotajes y Hurtos	1	3	1	3	1	3	3	BAJO	

Amenazas Escenarios identificados			Probabilidad (P)	CRITERIOS DE VULNERABILIDAD					Riesgo (P x V)	Calificación Riesgo
				Pérdida Económica	Daños ambientales	Afectaciones a personas	Imagen empresarial	Vulnerabilidad (V)		
ANÁLISIS DE RIESGOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL RELLENO	Comportamiento de la comunidad y orden	Revueltas / Asonadas; bloqueos que impiden acceso a la empresa	1	3	1	3	1	3	3	BAJO
	Recolección y Barrido	Incendio en vehículos recolectores	4	3	2	5	3	5	20	ALTO
		Accidentes de tránsito con vehículos recolectores	4	4	1	5	3	5	20	ALTO
		Fallas mecánicas y eléctricas en vehículos recolectores	4	1	2	2	2	2	8	BAJO-MEDIO
		Derrame de lixiviados en la vía	6	2	3	2	1	3	18	ALTO

Fuente: Autor, modificación tablas de referencia del plan de gestión para el manejo de vertimientos (2014).¹¹

¹¹ Carrillo, Javier M. (2014). Plan de Gestión de Riesgo para el manejo de Vertimientos – empresa avícola.

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se puede decir que el resultado obtenido representa claramente el estado de riesgo existente en el sitio de disposición final, indicando que en términos de calificación BAJO se presentan 9 amenazas equivalentes a un 12,3% del total; así mismo, se observa que en cuanto la calificación BAJO-MEDIO se presenta un 35,6% de las amenazas de riesgo en el sitio de disposición final correspondiente a 26 elementos expuestos.

No obstante, los riesgos de magnitud MEDIA Y ALTA representan el 23,3% y 28,8% de las amenazas existentes en el área de influencia respectivamente, así como se observa en la Tabla 6 mostrada a continuación:

Tabla 6. Análisis porcentual de riesgos en el sitio de disposición final

RELLENO SANITARIO – EL CARRASCO		
Criterios de Calificación	CONDICIONES ACTUALES	
	Amenazas	
MUY ALTO	0	0%
ALTO	21	28,8%
MEDIO	17	23,3%
BAJO-MEDIO	26	35,6%
BAJO	9	12,3 %
TOTALES	69	100

Fuente: Autor

Por otro lado, la matriz de riesgos permitió evidenciar que los riesgos asociados a las amenazas existentes dentro de la operación y/o funcionamiento del sitio de disposición final, se ve influenciado directamente por la exposición de los elementos o recursos necesarios para la ejecución de actividades, las cuales pueden generar un evento o situación de emergencia. A continuación se describe cada uno de los escenarios presentes en el sitio de disposición final “El Carrasco”.

- **Sitio de disposición final.** En el área de disposición final, los riesgos altos se encuentran asociados con deslizamientos y el cierre temporal en el sitio de disposición final, incendios, derrame de lixiviados, así como accidentes de los vehículos recolectores dentro del área del relleno, para esto se definirán planes de acción detallados en el caso de ocurrencia de alguno de ellos. No obstante, se encuentra contemplado dentro del nivel de riesgo medio las explosiones,

sabotajes y el cierre definitivo del sitio de disposición final, este último considerado de riesgo medio, ya que al finalizar el tiempo estipulado por el decreto de emergencia se debe contar con un nuevo lugar o tecnología disponibles para disposición de los residuos.

Sin embargo, para manejar dicha contingencia el área metropolitana indicó a cada uno de los municipios que disponen sus residuos en el sitio de disposición final “El Carrasco” la obligación de encontrar un sitio para continuar ejerciendo esta actividad.

- **Áreas de influencia del proyecto.** Dentro de las áreas de influencia del proyecto se encuentran riesgos altos debido a incendios, generación y permanencia de olores ofensivos provenientes de áreas rellenas expuestas, por demoras en cubrir la basura dispuesta en el frente de trabajo o por los lixiviados almacenados en los pondajes.

Así mismo, aquellos elementos que son considerados de riesgo medio se identifican por estar asociados a fenómenos naturales como altas precipitaciones, sismicidad en la zona y remoción de masa causando deslizamientos tanto del personal como vehículos y cierre temporal del relleno entre 1 a 6 horas, para lo cual se apoya con la Ley 1523 de 2012 sobre “Política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el SNGRD”

- **Vehículos recolectores.** La operación de los vehículos recolectores, y ante situaciones operacionales como el tránsito y movilización vehicular en la vía de acceso al Sitio de Disposición y las vías internas que conducen al frente de trabajo se encuentran riesgos altos asociados a los accidentes de los vehículos recolectores, derrame de combustible y aceites, al cierre temporal de la operación de los mismos entre 1 a 6 horas; además de deslizamientos o hundimientos cuando la vía de acceso se encuentra húmeda.
- **Personal operativo.** El personal operativo se encuentra expuesto a riesgos altos cuando se trata de deslizamientos que se pueden presentar en el sitio de disposición final y la generación y permanencia de olores ofensivos producto de áreas rellenas expuestas, mientras se considera de riesgo medio la transmisión de enfermedades por proliferación de vectores y quemaduras causadas por daños en las redes eléctricas o incidentes con el manejo de la pólvora usada para ahuyentar gallinazos.

- **Oficinas administrativas.** Dentro de las oficinas administrativas y operativas existen niveles de riesgo aceptables o medios asociados con los daños en la red eléctrica y los deslizamientos ocasionales que se puedan presentar en la zona, así como la presencia de eventos sísmicos, ya que Santander es considerado como uno de los departamentos cuyo riesgo de amenaza por algún tipo de actividad sísmica y tectónica es alto.
- **Maquinaria frente de descargue.** Con respecto a la maquinaria existente frente a la zona de descargue, el riesgo identificado corresponde a nivel medio, pues se encuentra influenciado principalmente por los fenómenos naturales, ya que en los últimos años se han presentado olas invernales con el fenómeno de la niña y prolongadas temperaturas con el fenómeno del niño, los cuales ya se han venido controlando a nivel municipal. Así mismo, existen riesgos medio-bajos relacionados con incendio, explosiones y daños en la red eléctrica que pueden afectar la operación de la maquinaria.

La Tabla 7 representa las amenazas y elementos expuestos a riesgo de mayor valoración, considerados como aquellos que necesitan la inclusión de planes de acción y prevención, con el fin de reducir el impacto negativo que estas puedan llegar a generar en la operación del sitio de disposición final “El Carrasco”.

Tabla 7. Amenazas de calificación alta, media y media-bajo de la Matriz de Riesgo

ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL “EL CARRASCO”		
Elemento Expuesto	Amenaza	Riesgo
Sitio de disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame o escape de lixiviados en la zona de disposición e Incendio en el sitio de disposición • Cortos circuito en iluminación de plataforma • Deslizamientos en el sitio de disposición final 	ALTO
Áreas de influencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Generación y permanencia de olores ofensivos sobre el área de influencia del proyecto e incendio en el área de influencia. 	

ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL “EL CARRASCO”		
Elemento Expuesto	Amenaza	Riesgo
	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de gallinazos en sus predios 	ALTO
Personal operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Generación y permanencia de olores ofensivos sobre personal operativo. • Enfermedades transmitidas por vectores 	
Vehículos Recolectores	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores • Accidentes vehiculares de vehículos recolectores por fallas mecánicas • Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores y personal del contratista. • Accidentes vehiculares de vehículos recolectores por errores operacionales • Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores y personal operativo 	
Personal y Taller de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Generación y permanencia de olores ofensivos en talleres y sobre personal operativo. 	
Oficinas administrativas y operativas	<ul style="list-style-type: none"> • Generación y permanencia de olores ofensivos en las oficinas administrativas. • Presencia de vectores transmisores de enfermedades 	
Recolección y Barrido	<ul style="list-style-type: none"> • Incendio en vehículos recolectores • Accidentes de tránsito con vehículos recolectores • Derrame de lixiviados en la vía 	
Sitio de disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiones en el sitio de disposición final • Cierre temporal del sitio de disposición final entre 1-6 horas y altas precipitaciones en el sitio de disposición final 	MEDIO
Áreas de influencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes de tránsito que involucren personal operativos y vehículos recolectores 	

ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL “EL CARRASCO”		
Elemento Expuesto	Amenaza	Riesgo
Personal operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras por incidentes con pólvora • Accidentes laborales al operar el vehículo recolector 	MEDIO
Vehículos Recolectores	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes vehiculares entre vehículos recolectores y maquinaria • Deslizamientos sobre carros recolectores • Cierre temporal de la operación de los vehículos recolectores • Hundimiento de vehículos en plataforma de descarga por mal estado 	
Vehículos Recolectores		
Personal taller de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de elementos sobre el personal (repuestos u otros) • Quemaduras por actividades de soldadura 	
maquinaria frente a la zona de descargue	<ul style="list-style-type: none"> • Daños en la red eléctrica frente de descargue 	
Sitio de disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • Cierre definitivo del sitio de disposición final • Sismicidad en el sitio de disposición final 	
Áreas de influencia	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades transmitidas por vectores 	
Personal operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes laborales con la maquinaria de disposición final • Quemaduras por accidentes con chimeneas • Quemaduras u otros por caída de redes eléctricas sobre personal operativo 	
Vehículos Recolectores	<ul style="list-style-type: none"> • Hundimiento o volcamiento del vehículo recolector en la zona de descarga de lixiviados por mal estado. • Derrame de combustible y aceites del vehículo recolector por fallas mecánicas o accidentes 	
Taller de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame de combustibles o aceites • Incendios en zona de talleres 	

ANÁLISIS DE RIESGOS DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL “EL CARRASCO”		
Elemento Expuesto	Amenaza	Riesgo
Oficinas administrativas y operativas	<ul style="list-style-type: none"> • Sismicidad en las oficinas administrativas • Daños en la red eléctrica oficinas administrativas 	BAJO-MEDIO
Maquinaria frente a la zona de descargue	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiones maquinaria frente de descargue • Incendio en la maquinaria en el sitio de descargue 	

Fuente: Autor

De igual manera, es importante mencionar que el plan de contingencia y emergencia del sitio de disposición, le dará prioridad a aquellas amenazas que corresponden a calificaciones Altas, Medio y Bajo Medio, con el fin de reducir los riesgos que las causan.

4.3. IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS Y REQUERIMIENTOS PARA ATENCIÓN DE LA EMERGENCIA

Según lo establecido en la Resolución 154 de 2014, la definición y priorización de los riesgos identificados y evaluados en este estudio, permite determinar las necesidades para atender posibles emergencias y los recursos institucionales, físicos, financieros y humanos disponibles.

Por lo tanto, la elaboración de inventarios, permitirá conocer los recursos con los que cuenta la entidad prestadora de servicio de aseo – EMAB, dentro del área de estudio, definiendo además los posibles requerimientos durante la emergencia, identificando los instrumentos o elementos faltantes que se requieren con cooperación de asesores externos.

4.3.1. Recursos Físicos

- **Descripción del proceso y componentes principales del sitio de disposición final.** La operación en el sitio de disposición final El Carrasco se desarrolla las 24 horas del día, recogiendo los residuos sólidos de Bucaramanga, el área metropolitana y 8 municipios más de Santander.

Su proceso consiste en realizar la impermeabilización de la celda de disposición instalando una capa de geotextil NT-1600 en el fondo y en los taludes de la celda, con el fin de proteger la geomembrana colocada en el fondo. En dicho fondo se construye un lecho filtrante con piedra bolo de río en toda su área y se instala tubería de polietileno perforada de alta densidad de 6 pulgadas de diámetro para conducir el lixiviado desde la celda hasta el pondaje.

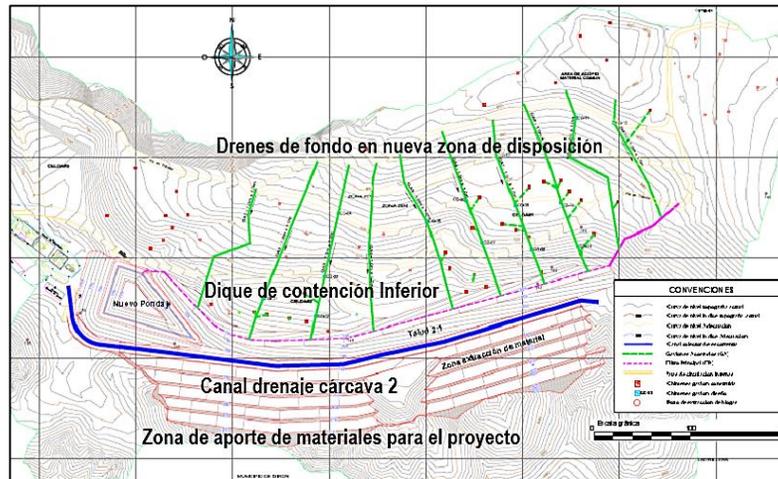
Sin embargo, para la evacuación de los gases de la zona de disposición, se construyen chimeneas, en malla eslabonada de 1m x 1m x 1m denominada gaviones, ubicando en el centro tubería de polietileno de 6 pulgadas de diámetro perforada de alta densidad y piedra bolo de 4 a 10 pulgadas de diámetro que la rodea. A medida que avanza el relleno se va construyendo aumentando el largo de la tubería hasta llegar a las cotas finales de cierre.

Los residuos sólidos son descargados en el frente de disposición y son esparcidos por capas, con un número mínimo de pasadas de 3 a 4 veces por capa y con la operación de un bulldozer para garantizar la densidad de compactación mínima de 0,9 ton/m³, posteriormente la celda es cubierta con una capa de material de cobertura con un espesor que puede variar entre 30 y 45 centímetros, en el momento que no se pueda efectuar cubrimiento con arcilla se utiliza material geosintético impermeabilizado como cobertura temporal de los residuos.

Así mismo, el mantenimiento de vías circundantes se realiza mediante el riego con el carro tanque, para controlar el material particulado en tiempo seco; en tiempo de lluvias se realiza mantenimiento de vías con el bulldozer, haciendo uso de material de cobertura y triturado de 1 pulgada.

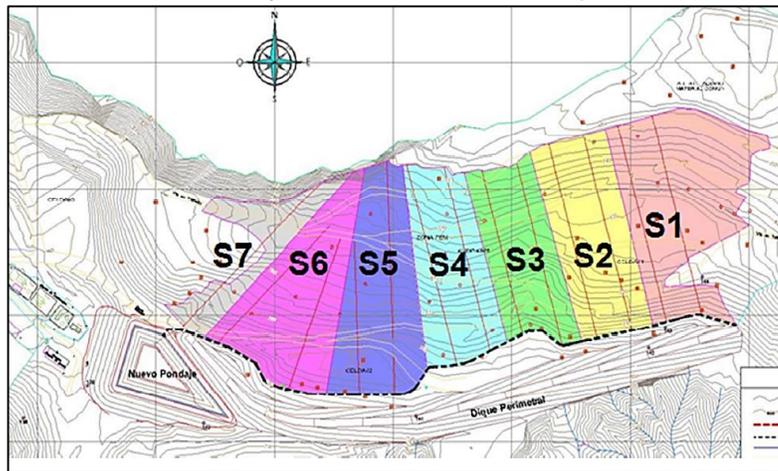
Actualmente, se está construyendo un sistema de recolección y drenaje de fondo compuesto por un dren principal longitudinal y drenes transversales en material de piedra de río delimitado a través de sectores como se presenta en las figuras 1 y 2; permitiendo de esta manera, aumentar la capacidad drenado del lixiviado de las celdas ya clausuradas, eliminándolo más rápidamente, aumentando así la estabilidad de la celda. No obstante, para evitar que las aguas producto de escorrentía lleguen hasta la zona de disposición de los residuos se ha iniciado la construcción de canales perimetrales para disminuir el volumen de producción de lixiviados.

Figura 1. Mapa físico del área a intervenir con obras de estabilización inferior



Fuente: Adaptado de actualización del Plan de Manejo Ambiental (2013).

Figura 2. Delimitación de sectores y drenes en zona de disposición final



Fuente: Adaptado de actualización del Plan de Manejo Ambiental (2013).

Por otro lado, la Tabla 8 presenta la descripción de los componentes principales del relleno sanitario, teniendo en cuenta el formato modelo establecido por la superintendencia de servicios públicos domiciliario¹², el cual define el material y vida útil de los elementos o unidades del sistema de aseo.

¹² Lineamientos para la revisión de los planes de contingencia para la sostenibilidad en la prestación de los servicios de sistemas de aseo urbano para prestadores mayores de 2500 suscriptores y prestadores de cabeceras municipales. Superintendencia de servicios públicos domiciliarios. Bogotá, D.C. (Septiembre 2011)

Tabla 8. Descripción de componentes principales del Sitio de Disposición Final denominado "El carrasco"

SITIO DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS EL CARRASCO	
Licencia Ambiental: Opera bajo Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Área Metropolitana de Bucaramanga mediante resolución N° 1014 del 29 de Noviembre de 2013, para atender la Emergencia Sanitaria No 190 del 30 de Septiembre de 2013.	
Continuidad:	24 Horas /Día

Componentes del Sistema	Material del Componente	Vida útil del componente	Descripción.
Trama vial (Interna y Externa)	Pavimentada <input checked="" type="checkbox"/> No pavimentada <input checked="" type="checkbox"/>	3 años 3 años	0,2 Km pavimentados 1,2 Km no pavimentados
Sistema de Fondo	Capa de arcilla <input type="checkbox"/> Geomembrana <input checked="" type="checkbox"/>	30 años	Geomembrana HDPE 60 mils
Cerca perimetral	Mampostería	20 Años	En el costado oriental en 800 mts aproximadamente
Instalaciones Básicas (Talleres, zonas de Personal, etc.)	concreto reforzado y mampostería	10 años	Construcciones tradicionales de Oficinas y bodegas
Drenaje de Aguas Lluvias	Cunetas en concreto y Cunetas en Geomembrana	5 años	En vía pavimentada en concreto En vía no pavimentada
Sistema de recolección de lixiviados	Filtros de Fondo, Filtros perimetrales, trincheras drenantes, drenes longitudinales y drenes transversales.	10 años	En bolo de 4 a 10 pulgadas y tubería HDPE de 6 pulgadas.

Componentes del Sistema	Material del Componente	Vida útil del componente	Descripción.
Bascula de pesaje	Dos basculas camioneras para registrar en ingreso y salida.	15 años	Una electrónica y otra electromecánica de hasta 40 ton
Área de Amortiguamiento	En concreto y metálicas	15 años	Estructuras en concreto y acero para amortiguar el ingreso y salida de los vehículos
Estructuras o canales de contención perimetral	Diques en tierra	10 años	Diques construidos en tierra arcillosa para la contención y aislamiento de residuos
Cobertura Superficial	En tierra arcillosa	5 años	Capa mayor a 40 cms.
Control de Aguas Subterráneas	Subdrenes	5 años	En bolo de 4 a 10 pulgadas
Sistema de evacuación de gases	Ventilación Forzada Ventilación Libre <u>X</u>	10 años	Después de capturados son conducidos por tubería de alta densidad hasta la planta de quemado
.Fuentes Hídricas Cercanas Si <u>X</u> No _____	Tipo de La Fuente Superficial <u>X</u> Subterránea _____	Distancia al relleno (Km) 1.5	Nombre de la Fuente <u>Quebrada La Iglesia</u>

Fuente: Plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco”. (2013)

- **Vías de Acceso.** El actual sitio de disposición final denominado el Carrasco cuenta con dos (2) vías de acceso para la disposición de residuos sólidos; la principal se localiza en el kilómetro siete vía Bucaramanga – Girón, junto al centro de eventos y exposiciones de Bucaramanga - CENFER, y la segunda vía

por el barrio Porvenir, la cual habilita el acceso a la zona de disposición final en caso de presentarse cierre de la entrada principal, permitiendo optimizar el tiempo de respuesta frente a una situación o evento de emergencia; de tal manera que se garantiza la correcta disposición de los residuos sólidos provenientes del Área Metropolitana de Bucaramanga y Municipios circunvecinos. A continuación se presenta la Figura 3 indicando la localización de las vías de acceso al sitio de disposición final- relleno sanitario “El Carrasco”.

Figura 3. Localización de vías de acceso al sitio de disposición final de residuos sólidos - El Carrasco



Fuente: Recuperado de Google Earth el día 28 de Noviembre de 2014.

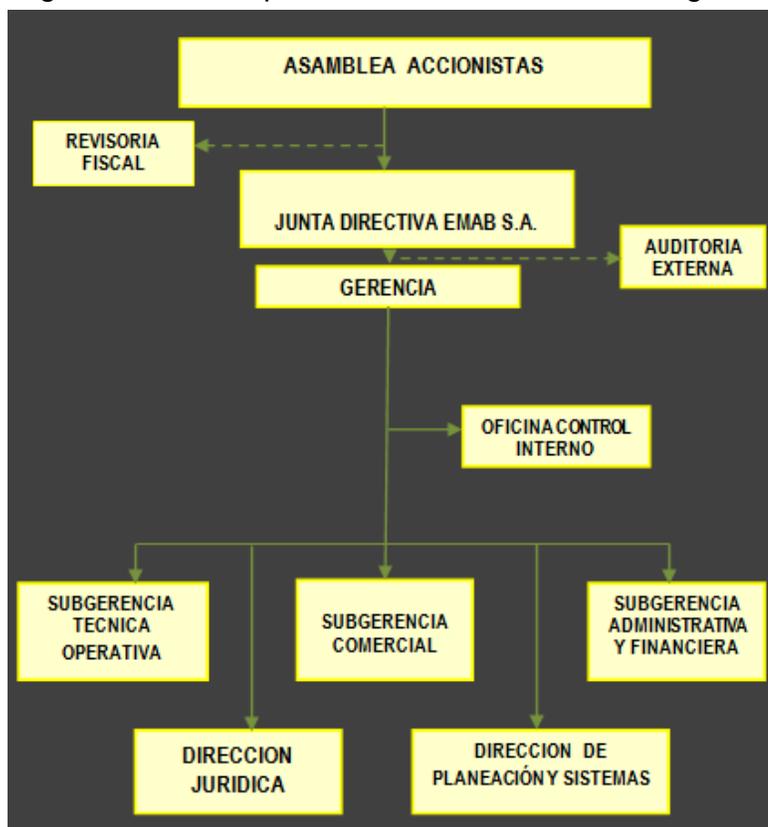
- **Rutas de recolección.** En cumplimiento de las funciones de recolección de residuos, transporte desde el almacenamiento en la fuente generadora hasta el vehículo recolector y la disposición final de los mismos, la Empresa de Aseo de Bucaramanga -EMAB S.A. E.S.P; cuenta con diferentes rutas de recolección que le permiten garantizar la responsabilidad de limpieza del municipio y el manejo adecuado de los residuos, controlando así la acumulación de estos en las vías; todo lo anterior, con base en lo establecido en el decreto 2981 de 2013 por la cual se reglamenta la prestación del servicio de aseo.

La descripción detallada de las rutas de recolección contiene información básica como nombre del personal encargado, frecuencia, jornada de recolección y trayecto que sigue desde el punto de partida, así como se indica en el ANEXO 2 del presente documento.

4.3.2. Recursos Humanos

La Empresa de Aseo de Bucaramanga –EMAB S.A. ESP, con el fin de brindar en servicio eficiente, ágil y con calidad, cuenta con un recurso humano capacitado y comprometido con las acciones y políticas implementadas al interior y al exterior, estableciendo un sentido de pertenencia en cada uno de quienes lo conforman; de manera que, su estructura organizacional refleja de forma esquemática la posición de las áreas que la integran, sus niveles jerárquicos, líneas de autoridad y de asesoría, así como se observa en la Figura 4 .

Figura 4. Organigrama de la Empresa de Aseo de Bucaramanga - EMAB S.A. ESP



Fuente: Recuperado de <http://www.emab-esp.com/index.php/ct-menu-item-37/ct-menu-item-47> (Diciembre, 2014)

De igual manera, el personal presente en la EMAB S.A. ESP, está conformada por un grupo interdisciplinario de hombres y mujeres que desarrollan y ejecutan de manera correcta las acciones, actividades, labores y tareas específicas para llevar a cabo el funcionamiento y/o procesos de la organización, clasificada según el área a la cual pertenecen, como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Clasificación de personal en la empresa EMAB S.A. ESP.

AREA	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
Directivos	5	5%	4	3,5%	9	8,5%
Administrativos	14	13%	13	12%	27	25%
Operativos	70	64%	3	2,5%	73	66,5%
Total	89	82%	20	18%	109	100%

Fuente: Plan de brigadas de emergencias de EMAB S.A. ESP – Programa de salud ocupacional (2012)

No obstante, cabe mencionar que dentro del personal correspondiente al área operativa (73 personas) por parte de la EMAB, el sitio de disposición final cuenta con personal a cargo de la empresa contratista UT-SECONS por medio del contrato 018 de 2014, quien efectúa la operación y realizan labores correspondientes a la construcción de drenes transversales, filtro perimetral sobre el costado sur de la celda, conformación de gaviones acostados sobre la primera capa de material arcilloso, entre otros. El personal que se encuentra laborando actualmente se describe en la Tabla 10.

Tabla 10. Personal operativo a cargo de UT-SECONS (Contratista)

CARGO	CANTIDAD
Oficios Varios	9
Operador	4
Conductor	3
Supervisor	1
Ingeniero Residente	1

Fuente: Informe mensual de actividades -Relleno sanitario el Carrasco 07- (UT-SECONS)

Por lo tanto, el área técnica y operativa de la empresa cuenta con un total de 91 trabajadores en planta; sin embargo, diariamente ingresan a las instalaciones un aproximado de 100 personas flotantes, dentro de los cuales se encuentran los

conductores de los vehículos recolectores de varios municipios, visitas de seguimiento por parte de la autoridad ambiental, entre otros.

4.3.3. Edificaciones

Con respecto a las edificaciones presentes en la entidad prestadora del servicio de aseo EMAB S.A. ESP, se puede indicar que la sede operativa cuenta con diferentes departamentos, los cuales se describen en la Tabla 11.

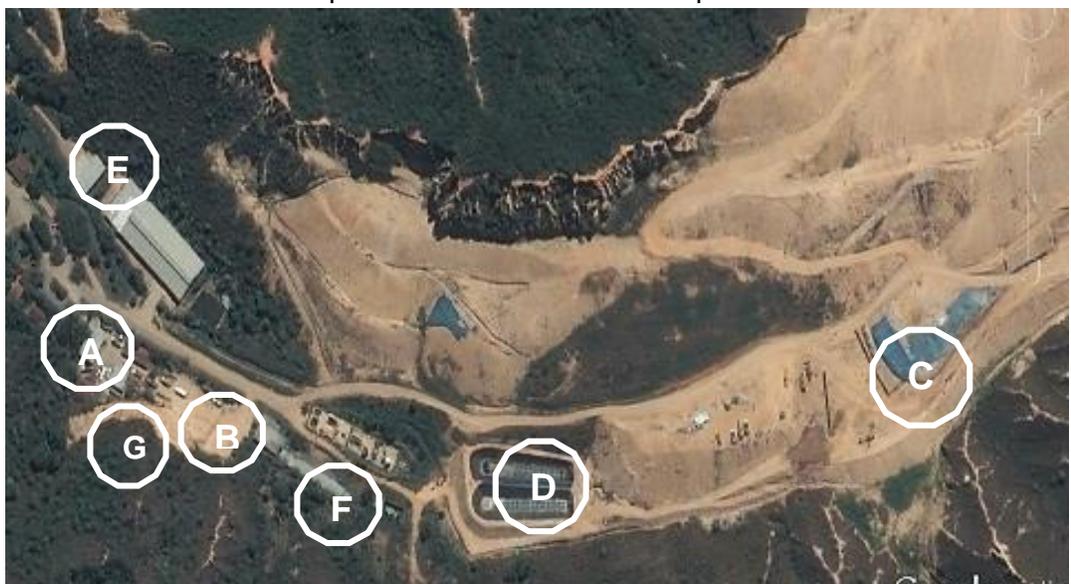
Tabla 11. Dependencias de la planta técnica operativa del sitio de disposición final de residuos sólidos

PLANTA TECNICA- OPERATIVA DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL “EL CARRASCO”		
DEPENDENCIA		DESCRIPCIÓN
A	SUBGERENCIA TECNICA OPERATIVA	Encargada de la aplicación de políticas y estrategias tendientes a dar cumplimiento a los lineamientos técnicos y operativos acordes a la normatividad legal vigente, garantizando y optimizando la continuidad y calidad del servicio de aseo, dirigiendo y coordinando todas aquellas actividades asociadas a desempeño y procesos de planeación operativa del sitio de disposición final –El Carrasco
B	TALLER DE MANTENIMIENTO	Encargado de planificar y coordinar la gestión del taller, realizando funciones como la revisión y reparación de los componentes mecánicos y eléctricos de los vehículos recolectores.
C	SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	Zona específica donde se lleva a cabo la disposición final de residuos sólidos del área metropolitana de Bucaramanga y 12 municipios más de Santander, Operando bajo Plan de Manejo Ambiental con celda transitoria.
D	PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	La PTLX se encarga de almacenar, tratar y controlar de lixiviados buscado mitigar la afectación en los afluentes de la zona, en especial en la quebrada la iglesia, ya que este es la fuente receptora del vertimiento. No obstante, dentro de la actualización de plan de acción del relleno sanitario, se ha establecido realizar la construcción de un

		nuevo pondaje y la evaluación del sistema de tratamiento y así dar cumplimiento al decreto 190 de 2013.
E	COORDINACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL	Esta dependencia se encarga de vigilar y proponer la adopción de medidas que promuevan el desarrollo de actividades que mantengan en óptimas condiciones la salud y seguridad de los trabajadores y el medio de forma permanente, logrando el compromiso y la participación activa de todas las instancias de la organización.
F	PLANTA DE COMPOSTAJE	La empresa de aseo de Bucaramanga EMAB S.A., utiliza como mecanismo de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados por las plazas de mercado San Francisco Guarín, Satélite y La Concordia la descomposición de los mismos y así ser transformarlos en un producto orgánico - mineral (compost) para ser usado como enmienda en labores agrícolas y de jardinería.
G	ALMACÉN	Encargado de controlar y garantizar la adquisición, resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos de la planta operativa en el sitio de disposición final – El Carrasco.

Fuente: Autor

Figura 5. Ubicación de las dependencias en el sitio de disposición final



Fuente: Recuperado de Google Earth el día 28 de Noviembre de 2014.

4.3.4. Recurso Económico

Actualmente, el recurso económico disponible para la atención de emergencias no se encuentra fijado como un rubro específico, ya que, la EMAB S.A. ESP ha establecido como prioridad hacer uso de dichos recursos para la atención de cualquier evento y/o situación de emergencia que pueda llegar a presentarse en cualquier momento y que pueda poner en riesgo no solo la continuidad del servicio sino también el bienestar del personal y población en general.

Sin embargo, la entidad si cuenta con un rubro disponible para la compra de elementos de protección personal – EPP, recarga de extintores y compra de equipos de trabajo para la seguridad industrial y desarrollo de actividades que generan cualquier nivel de riesgo dentro del área de trabajo, con base en lo establecido en la convención colectiva de trabajo (2012-2015).

4.3.5. Vehículos

Para la operación en el frente de disposición, mantenimiento de vías, corte, cargue, transporte y extendida de material de cobertura la Empresa de Aseo de Bucaramanga –EMAB S.A. E.S.P. dispone en el sitio de disposición final “El Carrasco” la maquinaria descrita en la Tabla 12 mostrada a continuación:

Tabla 12. Inventario de parque automotor relleno sanitario "El carrasco"

DESCRIPCIÓN	FABRICANTE	MODELO	ESTADO	
RETROEXCAVADORA	CATERPILLAR	2007	Bueno	Activo
RETROEXCAVADORA	CATERPILLAR	2007	Bueno	Stand By
BULLDOZER	KOMATSU	2005	Bueno	Activo
BULLDOZER	KOMATSU	2005	Bueno	Activo
BULLDOZER	KOMATSU	2006	Bueno	Activo
BULLDOZER	KOMATSU	2006	Bueno	Stand By
VIBROCOMPACTADOR	BOMAG	1992	Bueno	Activo
Volqueta XMD-288	KODIAK	2009	Bueno	Activo
Volqueta XMD-051	KODIAK	2009	Bueno	Activo

Fuente: Autor, información aportada por la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB S.A. E.S.P)

4.3.6. Equipos

Los equipos utilizados para el desarrollo de actividades que permiten el buen funcionamiento del sitio de disposición final y por ende la adecuada prestación del servicio de aseo, se encuentran consignados en la Tabla 13.

Tabla 13. Equipos presentes en el relleno sanitario -El Carrasco

EQUIPOS - SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS “EL CARRASCO”		
EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO
Herramientas de trabajo manuales y mecánicas	30	Bueno
Equipos de Limpieza	10	Bueno
Materiales para mantenimiento de redes eléctricas	2	Bueno
Material para control de vectores	4	Bueno

Fuente: Autor, información aportada por la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB S.A. E.S.P)

4.3.7. Almacén

Con respecto a los insumos y materias primas disponibles para la reposición y reparación de infraestructura, la EMAB S.A. ESP como mecanismo de prevención tiene dentro de su inventario de recursos de reserva los nombrados en la Tabla 14.

Tabla 14. Insumos para reposición y reparación de infraestructura

INSUMOS SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS		
EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO
Extintores	47	Bueno
Botiquines	9	Bueno
Camillas	2	Bueno
Motosierras	1	Bueno
Guadañadoras	8	Bueno
Cortasetos	2	Bueno
Mangueras	2	Bueno
Palas	2	Bueno
Picas	3	Bueno

INSUMOS SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS		
EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO
Barras	3	Bueno
Machetes	6	Bueno
Hoyadora	1	Bueno
Carretillas	3	Bueno
Fumigadoras	4	Bueno
Equipo orgánico de sentidos	1	Bueno
Tijeras hospitalarias	2	Bueno

Fuente: Autor, información aportada por la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB S.A. E.S.P)

4.3.8. Comunicaciones

El área técnica y operativa de la Empresa de Aseo – EMAB S.A. ESP, incluye dentro de su inventario de equipos de comunicación los descritos en la Tabla 15, con el fin de permitir la comunicación permanente entre el personal operativo, para indicar cualquier novedad a quien corresponda y así optimizar el tiempo de respuesta a la misma, garantizando la continuidad de la prestación del servicio.

Tabla 15. Inventario de equipos de comunicación relleno sanitario "El carrasco"

EQUIPOS DE COMUNICACIÓN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS "EL CARRASCO"			
Equipo	Cantidad	Estado	Ubicación
Bases Fijas	5	Bueno	Área administrativa Coordinación Operativa y Subgerencia Área de mantenimiento Almacén
Avantel	6	Bueno	Supervisor Del Relleno Jefe de disposición final Coordinador de salud ocupacional Vigilantes
Parlante	1	Bueno	Área de mantenimiento
Celulares	3	Bueno	Ingeniero Residente Supervisor del contratista y PTLX

EQUIPOS DE COMUNICACIÓN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS “EL CARRASCO”			
Equipo	Cantidad	Estado	Ubicación
Radioteléfonos	5	Bueno	Puestos de Vigilancia Jefe de disposición final Supervisor sitio de disposición final

Fuente: Autor, información aportada por la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB S.A. E.S.P)

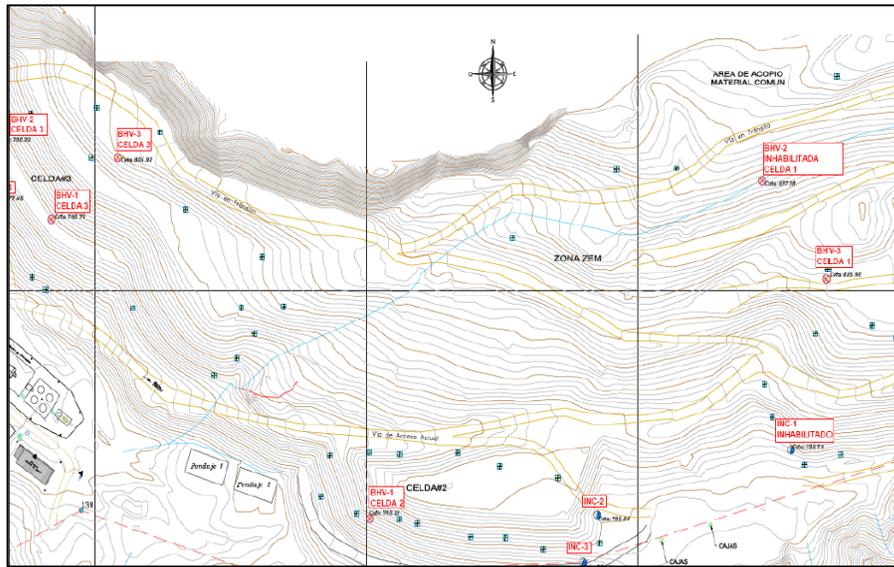
4.3.9. Sistemas de Monitoreo

El seguimiento y control de los impactos ambientales generados en el sitio de disposición final se llevan a cabo a través de monitoreos frecuentes que permiten asegurar la adecuada operación y continuidad del servicio prestado; estableciendo dentro de sus actividades programas de monitoreo para evaluar la calidad de los acuíferos, biogás e instrumentación geotécnica instalada en el sitio de disposición final denominado –El Carrasco (Ver Figura 6); esta última con el fin de medir las deformaciones y presiones de agua que afectan la subestructura del terreno durante las etapas de construcción de excavaciones, cimentación y superestructuras¹³.

Por tal razón, los monitoreos se encuentran establecidos dentro del Plan de Manejo Ambiental aprobado por la Autoridad Ambiental, estableciendo la periodicidad de los mismos; sin embargo, alguno de estos monitoreos pueden cambiar su frecuencia de ejecución de acuerdo a algunas observaciones de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales- ANLA y del Área Metropolitana de Bucaramanga - AMB, equipos de medición y parámetros de medición, como se observa en el Anexo 3.

¹³ CYU INSTRUMENTACIÓN LTDA. Informe No. 11, Instrumentación geotécnica relleno sanitario El Carrasco.(2014)

Figura 6. Ubicación de la instrumentación Geotécnica instalada en el relleno sanitario



Fuente: Tomado de Informe No. 11 Instrumentación geotécnica relleno sanitario El Carrasco. (2014)

4.3.10. Equipos para atención de emergencias

Con el fin de brindar atención a cualquier situación de emergencia que se llegue a presentar en el sitio de disposición final- El Carrasco, la empresa municipal de aseo de Bucaramanga EMAB S.A. ESP cuenta con equipos y/o herramientas básicas que permiten una adecuada y oportuna respuesta a dicho evento; dentro de las cuales se encuentran los vehículos y equipos de comunicación nombrados anteriormente; así como los elementos señalados en la Tabla 16.

Tabla 16. Equipos para atención de emergencias sitio de disposición final

EQUIPOS PARA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS		
EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO
Extintores Multipropósito	33	Bueno
Extintor Solkaflam	10	Bueno
Carro tanque (Control de Incendios)	1	Bueno
Bombas Fumigadoras (Control de Incendios)	4	Bueno
PRIMEROS AUXILIOS		
Botiquín Primeros Auxilios	9	Bueno
Camillas	2	Bueno

EQUIPOS PARA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS		
EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO
Equipo orgánico de sentidos- tensiómetro	1	Bueno

Fuente: Autor, información aportada por la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB S.A. E.S.P)

4.3.11. Puntos de encuentro

El sitio de disposición final – El Carrasco, dentro de sus instalaciones establece como punto de encuentro y sala de atención a personal con heridas leves (enfermería) las áreas establecidas en la Tabla 17, donde los funcionarios de la empresa y personal flotante deberán dirigirse en caso de presentarse una emergencia. De igual manera, los puestos de emergencia y socorro se localizarán de acuerdo a donde ocurre la emergencia, ya sea dentro de las instalaciones del sitio de disposición final o en un sitio externo cercano a la autopista Girón-Bucaramanga, el cual debe ser seguro y de fácil reconocimiento por el personal, además de contar con elementos para atención de heridos, equipos de comunicación y personal brigadista.

Tabla 17. Puntos de encuentro temporales en el sitio de disposición final

LOCALIZACIÓN		TIPO DE EMERGENCIA
Punto de encuentro 1	Sala de reunión frente a coordinación SYSO	Emergencia con evacuación parcial
Punto de encuentro 2	Opción 1: Puerta de entrada principal Opción 2: En caso de encontrarse inhabilitada la opción 1, se debe dirigir al personal a la vía de acceso 2 (Barrio Porvenir)	Emergencia con evacuación total

Fuente: Autor, información aportada por la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB S.A. E.S.P)

4.3.12. Identificación de instituciones de apoyo

La atención de las emergencias consiste en todas las acciones dirigidas a controlar los efectos de un fenómeno adverso desde el momento de su ocurrencia hasta la superación de las consecuencias más graves y básicas como atención a heridos,

rescate, alojamiento provisional, suministro de elementos de supervivencia, entre otros.¹⁴

Por tal razón, es de vital importancia la identificación de entidades de apoyo para dar respuesta a cualquier evento que pueda llegar a presentarse en el área de influencia del sitio de disposición final –El Carrasco, contando con la colaboración de instituciones como hospitales o centros de salud, albergues temporales disponibles, además de aquellas que realizan acciones voluntarias en primera respuesta a nivel nacional en atención y prevención de desastres, dentro de los cuales se encuentran los voluntarios acreditados y activos de la defensa civil, cruz roja y cuerpos de bomberos de Colombia.

En la Tabla 18 mostrada a continuación, se presentan los números de atención de las instituciones o centros de apoyo más cercanos al área de estudio, los cuales acudirán oportunamente en el momento de solicitar su asistencia para dar respuesta al evento de emergencia.

Tabla 18. Instituciones de apoyo para atención de emergencias

CENTROS DE ATENCIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONOS
CENTROS DE SALUD		
E.S.E. Hospital San Juan De Dios de Girón	Calle 33 No 25-36	6531312 6468873
Hospital Universitario De Santander	Carrera 33 No 28-126	6346110
Clínica Metropolitana De Bucaramanga S.A.	Av. González Valencia No. 55B-10	6432406
Clínica Chicamocha S.A	Calle 40 No. 27-22	6459680- 6340288
CUERPOS DE BOMBEROS		
Estación Central	Carrera 11 N° 43-50	6704242
Estación Provenza	Calle 105ª N° 24 Par	6366666

¹⁴ Ley 1505 de 2012. Congreso de Colombia. Sub-sistema Nacional de Voluntarios en primera respuesta. Art. 2 y 3.

CENTROS DE ATENCIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONOS
Estación Chimita – Parque Industrial de Bucaramanga	Kilómetro 3 vía Palenque – Chimita	6761034
DEFENSA CIVIL		
Seccional Santander	Calle 5 No. 5-57 Floridablanca	114 - 6301496
CRUZ ROJA		
Seccional Bucaramanga	Calle 45 No. 9B -10	132 – 6330000
AUTORIDADES AMBIENTALES		
CDMB	Carrera 23 No. 37- 63	6340100
AMB	Samanes No. 9 - 280	6440311
POLICIA – SECCIONAL GIRÓN		
Estación	Calle 32 No. 23 - 80	6532967 – 6532968
CAI Arenales	Mirador de Arenales	6805552
CAI Palenque	Vía Palenque	6468884
CAI Centroabastos	Centroabastos	6822546
ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS		
Acueducto	Diagonal 32 No. 30 ^a - 51	6320220 - 6322000
Electrificadora de Santander	Carrera 19 No. 24 - 56	1073 - 6300333
ALBERGUES TEMPORALES		
Bucaramanga	Centro polifuncional de espectáculos y Club ferroviario Club Chimita y Café Madrid- Hogar de Paseo	

Fuente: Red de urgencias a nivel nacional. Recuperado el día 15 de Diciembre, 2014 de http://www.directoriotelefonico.com.co/cont_inf/emergencias/index.php

Teniendo en cuenta, la descripción de recursos disponibles en el relleno sanitario – El Carrasco en los numerales anteriores, fue posible identificar los requerimientos necesarios para responder oportunamente una situación de emergencia, es decir, la determinación de aquellos elementos básicos faltantes, necesarios para llevar a

cabo correctamente las acciones y/o actividades específicas en la atención de una contingencia descritas en el ANEXO 4.

4.4. SECUENCIA COORDINADA DE ACCIONES

Dentro de esta etapa, el conjunto secuencial de acciones permite definir los recursos humanos, físicos, económicos y procedimientos a ejecutar en el momento en que se presente una emergencia en el sitio de disposición final – El Carrasco; teniendo en cuenta que estas acciones son relativas al tipo de evento ocurrido y la magnitud o severidad del impacto. Por esta razón, inicialmente se establece la estructura organizacional de la planta operativa y los niveles de alarma, con el fin de dar una respuesta óptima al evento adverso.

4.4.1. Estructura Organizacional

Este aspecto hace referencia a los componentes organizacionales que son necesarios para atender de manera eficiente y oportuna la ocurrencia de un evento o calamidad en donde sea necesario desplegar el protocolo de emergencia. De manera que, contar con una estructura organizacional definida, precisa las responsabilidades de las partes interesadas, delegando actividades que asumirá cada uno, como participantes de la ejecución del plan, teniendo en cuenta, la designación de personal establecida en la resolución 212 de 2012.” Por medio de la cual se conforma la brigada de emergencia de la empresa de aseo de Bucaramanga –EMAB S.A. ESP”

Este sistema organizacional para la atención de emergencias involucra acciones preventivas, de preparación, de respuesta, recuperación y mitigación de los eventos, así como el apoyo de todas las partes, sin importar la clase, el tamaño o la magnitud de las mismas, quiere decir que el manejo exitoso de un incidente está relacionado directamente con el nivel de organización y funcionalidad que presente la entidad prestadora de servicios. La Figura mostrada a continuación presenta el esquema organizacional de respuesta para emergencias del sitio de disposición final – El Carrasco.

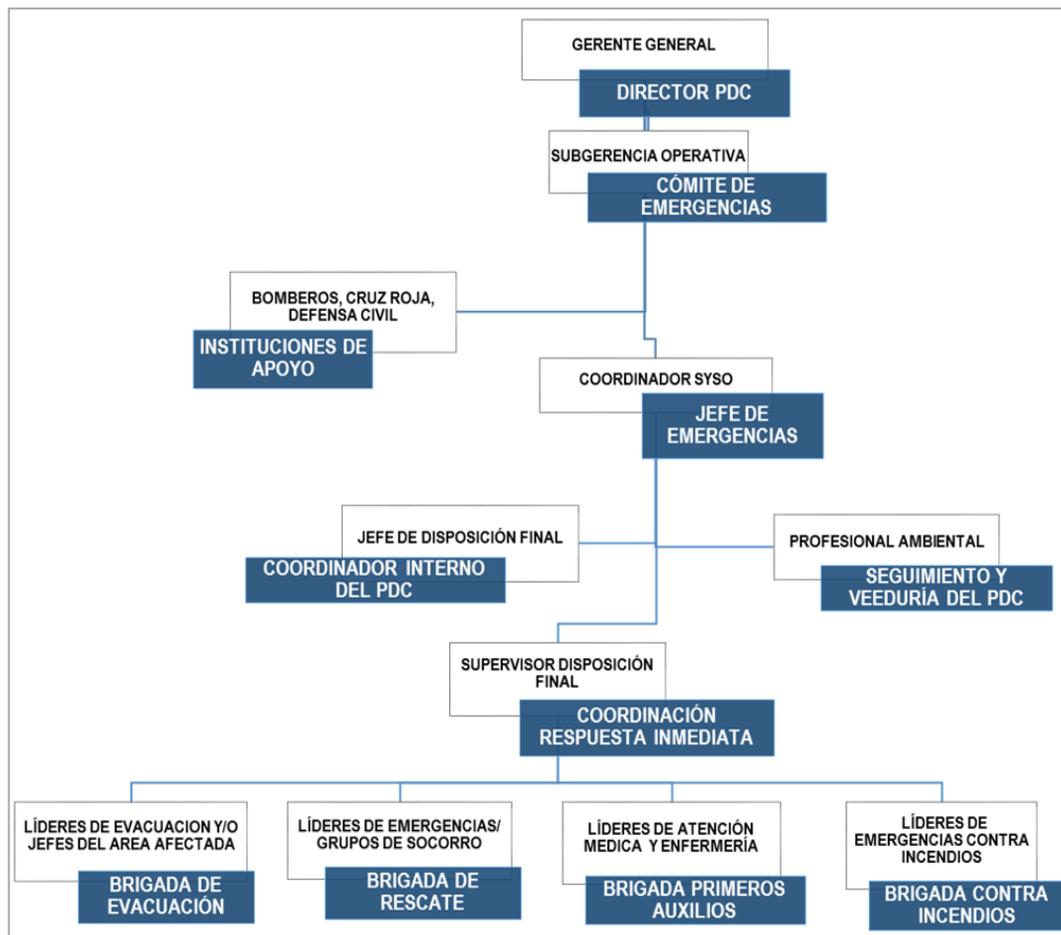


Figura 7. Estructura organizacional del plan de emergencias del sitio de disposición final - El Carrasco. ¹⁵

Así mismo, las emergencias que se puedan presentar en el sitio de disposición final en sus fases de control y mitigación de riesgos, requieren de una organización eficiente y flexible, en donde cada persona o entidad involucrada conozca en forma clara las funciones y responsabilidades que debe cumplir; es por ello, que el soporte organizacional del plan de contingencia está contemplado dentro de dos fases primordiales definidas a continuación:

Administración del plan de emergencias:

Esta fase implica el diseño, aprobación implementación, actualización y auditoría del plan, con base en los niveles de decisión descritos en la Tabla 19.

¹⁵ Autoría propia

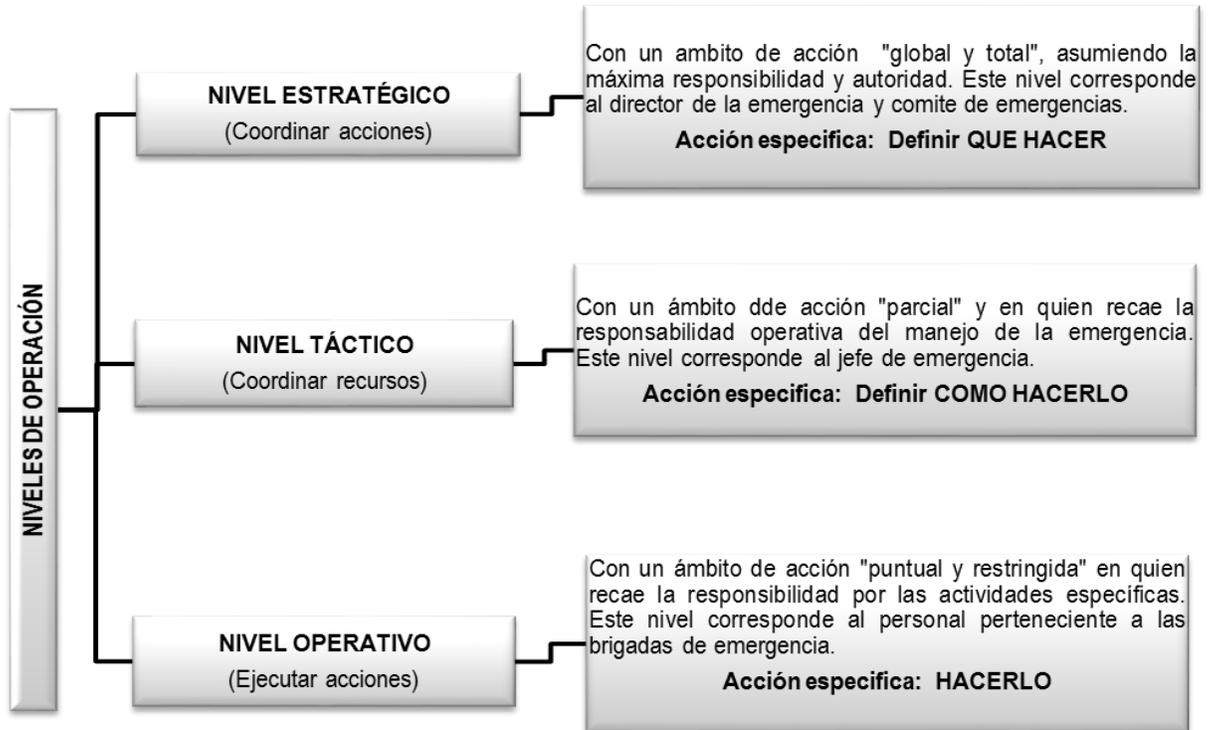
Tabla 19. Niveles de administración del plan de contingencia (PDC)

Nivel	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
I	DIRECTOR PDC Gerente General	Responsable de establecer el plan y servir de nexo político, institucional y legal entre las diferentes entidades gubernamentales de orden nacional, departamental y local, así como con la empresa; de igual manera, aprobará los alcances, contenidos y presupuestos del plan, gestionando los recursos para tal fin.
II	COMITÉ DE EMERGENCIAS Subgerencia Operativa	A cargo del comité de emergencias del sitio e disposición final –El Carrasco, cuya función principal es auditar el plan, además de coordinar acciones con y entre las diferentes dependencias de la empresa.
III	COORDINADOR INTERNO DEL PDC Jefe de disposición final	A cargo de las brigadas de emergencia, responsable de diseñar y actualizar el plan, e implementar su funcionamiento, planeando acciones y programas de desarrollo y mantenimiento del mismo. Así mismo, deberá coordinar previamente con los organismos de apoyo que se espera intervendrán en caso de emergencias, evaluando los resultados post-emergencia.
IV	JEFE DE EMERGENCIAS Coordinador SYSO	Responsable de la operación del plan y quien constituye a su vez el máximo nivel de decisión estratégica en caso de presentarse una emergencia.

Fuente. Autor, modificación a tabla de referencia del Plan de brigadas de emergencia de la empresa de aseo de Bucaramanga (2012)

Niveles de Operación. Para dar una adecuada respuesta ante una emergencia se requiere de una organización que optimice los recursos disponibles a fin de minimizar lesiones, daños o pérdidas y eliminar confusiones o dudas de los colaboradores con respecto a la autoridad en emergencias. Esta fase consta de tres niveles que se describen en la Figura 8 mostrada a continuación:

Figura 8. Niveles de Operación en el sitio de disposición final - El Carrasco



Fuente: Recuperado del Plan de brigadas de emergencia de la empresa de aseo de Bucaramanga- EMAB S.A. E.S.P. (2012)

La brigada de emergencia, consiste en una organización compuesta por personas motivadas, capacitadas y entrenadas que en razón de su permanencia y nivel de responsabilidad asumen la ejecución de procedimientos administrativos u operativos necesarios para prevenir o controlar las emergencias, conformados con base en la resolución 1016 de 1986 expedida por el ministerio de trabajo y seguridad social.

4.4.2. Definición de funciones de los participantes en el plan

Las funciones que serán asumidas antes, durante y después por cada miembro del comité de atención y prevención de emergencias conformada por el sitio de disposición final – El Carrasco, se relacionan en las siguientes tablas:

La Tabla 20 describe las funciones del director del PDC, quien será el encargado de tomar las mayores decisiones sobre la administración, asignación de recursos

autorizaciones de contratación, activación del plan de contingencia, notificación a las autoridades vocería oficial, ayuda mutua; entre otros; cuando se presente un evento de emergencia.

Tabla 20 Funciones del Director del PDC – Sitio de disposición final

DIRECTOR DEL PLAN DE CONTINGENCIA		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> - Dar apoyo administrativo y estratégico del Plan de Emergencia. - Supervisar los programas de formación necesarios para la implementación del plan - Coordinar la capacitación y el entrenamiento de la brigada de emergencias. - Autorizar la compra de equipos para la atención de emergencias. - Mantener comunicación y realizar actividades de prevención con los organismos de socorro y organismos de seguridad. - Aprobación de procedimientos y planeación de Simulacros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recibir toda la información de la emergencia. - Dar la orden de activar la alarma general y autorizar al coordinador interno la activación del PDC. - Definir la estrategia para el control de la emergencia y poner en funcionamiento las acciones de emergencia que según corresponden al plan. - Coordinar la actuación de los grupos de operación en emergencias y de los grupos de apoyo interno. - Mantener contacto permanente con el jefe de la brigada. - Recibir a los organismos de socorro, e informarles sobre la situación. Mantener comunicación con los centros asistenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditar el resultado de las medidas de actuación previstas en el plan, evaluarlas con el comité de emergencias y comité administrador del plan. - Recolectar los informes de daños y pérdidas ocurridos - Coordinar actividades de recuperación, y reacondicionamiento de la operación. - Emitir comunicados oficiales de prensa.

Fuente: Autor, modificación de tablas de referencia (Morales, Omar. 2009, p.20-24). Plan de emergencias. Unidad administrativa especial. Cuerpo de Bomberos (UAECOB). Estación central B-2.

Con respecto al comité de emergencias, su responsabilidad se basará en el manejo administrativo del plan y la toma de decisiones sobre las acciones a seguir en el momento de una emergencia, con la previa autorización del director del plan y sus funciones a realizar se encuentran consignadas en la Tabla 21 mostrada a continuación:

Tabla 21. Funciones del comité de emergencias – Sitio de disposición final

COMITÉ DE EMERGENCIAS		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> - Estimular las actividades de prevención y reducción de riesgos en las instalaciones de la empresa. - Promover el entrenamiento de líderes estratégicos para la atención de emergencias. - Dar a conocer las señales de alarma y los canales de comunicación para la activación de emergencias. - Disponer de información oportuna para la toma de decisiones. - Administrar las relaciones de coordinación y apoyo de otras instituciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar un registro escrito del desarrollo de la emergencia. - Contar con herramientas que permitan evidenciar el desarrollo de la emergencia y la respuesta dada. - Asesorar al director general de la emergencia en la toma de decisiones. - Coordinar acciones con los grupos de apoyo internos y externos. - Evaluar la magnitud de la emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Asesoría al director de la emergencia en la preparación del informe. - Definir las acciones correctivas y de reacondicionamiento del área afectada, garantizando la continuidad de las operaciones de la empresa. - Asegurar la continuidad del servicio posterior a la emergencia. - Evaluar las causas de la emergencia y las acciones de respuesta al evento de contingencia, con base en el formato presente en el ANEXO 6.

Fuente: Autor, modificación de tablas de referencia (Morales, Omar. 2009, p.20-24). Plan de emergencias. Unidad administrativa especial. Cuerpo de Bomberos (UAECOB). Estación central B-2.

Por otro lado, el coordinador interno del PDC tiene a cargo las decisiones operativas y la coordinación entre los diferentes componentes de la respuesta: logística, control de la emergencia, control de las operaciones y apoyo, mientras sus funciones se describen en la Tabla 22.

Tabla 22. Funciones del coordinador interno del PDC – Sitio de disposición final

COORDINADOR INTERNO DEL PLAN DE CONTINGENCIA		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> - Controlar la óptima ejecución del plan de contingencias y reportar sus actividades y acciones al director del PDC o en su efecto al funcionario designado para realizar el seguimiento y veeduría a la prestación del servicio. - Inspeccionar los riesgos existentes en el sitio de disposición final. - Colaborar en labores de capacitación a operarios y comunidad tendientes a hacer frente a las emergencias que puedan suceder. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirigir, controlar y evaluar las actividades de los operarios a su cargo. - Permanecer informado sobre las acciones de atención de emergencias e informar al director del PDC. - Autorizar el uso de maquinaria y herramientas para atención de emergencias que estén a su cargo. - Asegurar el cumplimiento de los planes de acción presentes en el PDC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar actividades de recuperación, y reacondicionamiento de la operación. - Participar en la evaluación de daños y análisis de necesidades, teniendo en cuenta el ANEXO 7. - Participar en definición de acciones correctivas al plan de contingencia. - Colaborar en la revisión y mantenimiento de los equipos de protección utilizados. - Mantener actualizado el PDC

Fuente: Autor, modificación de tablas de referencia (Morales, Omar. 2009, p.20-24). Plan de emergencias. Unidad administrativa especial. Cuerpo de Bomberos (UAECOB). Estación central B-2.

Las funciones y responsabilidades del coordinador de seguimiento y veeduría del PDC se fundamentan en asegurar la ejecución directa de las operaciones de

respuesta y control; son los encargados de activar la brigada de emergencias y reportar sus acciones al coordinador interno del PDC, y la veeduría ciudadana; así como se define en la Tabla 23.

Tabla 23. Funciones del coordinador de seguimiento y veeduría del PDC – Sitio de disposición final

COORDINADOR DE SEGUIMIENTO Y VEEDURÍA		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer perfectamente los procedimientos de emergencia establecidos en el plan de contingencia. - Mantener el inventario de equipos para atención de emergencia actualizados. - Velar para que las vías de evacuación y salida de emergencia se encuentren identificadas y señalizadas. - Conocer las señales de alarma y canales de comunicación de emergencias. - Asegurar la asistencia del personal de cada una de las dependencias a los talleres de capacitación sobre manejo de emergencias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación preliminar de la emergencia. - Comunicar al jefe de emergencias la activación de alarma y preparación de brigadas de emergencia. - Coordinar las actividades para la atención de emergencias. - Suministrar equipos y herramientas disponibles para dar respuesta oportuna al evento de contingencia. - Asegurar el cumplimiento de la secuencia de acciones establecidas dentro del plan de contingencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar inventario de los materiales y equipos de atención de emergencias para restauración o reposición. - Evaluar las acciones realizadas para retroalimentar los planes de acción contenidos en el PDC. - Participar en las labores de recuperación, para determinar en qué condiciones se encuentran las instalaciones afectadas.

Fuente: Autor, modificación de tablas de referencia del plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco” (2013).

De igual manera, el sitio de disposición final con el fin de asegurar una respuesta eficiente e inmediata frente a una situación de emergencia ha conformado un equipo de supervisores, quienes serán los coordinadores de respuesta inmediata y deberán

ser entrenados en el manejo de emergencias; garantizando que cada supervisor tenga una idea completa de la importancia de su papel dentro del PDC y el manejo de las múltiples y variadas situaciones que se presentarán durante la contingencia; sus funciones se relacionan en la Tabla 24.

Tabla 24. Funciones del coordinador de respuesta inmediata

COORDINADOR RESPUESTA INMEDIATA		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> - Asistir a las capacitaciones y entrenamientos que se programen. - Participar en los simulacros. - Reportar condiciones especiales. - Realizar inspección periódica de equipos de emergencia. - Mantener comunicación con los demás brigadistas, con los profesionales SYSO y ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inicialmente apoyan la evacuación del personal. - Aseguran la Zona de impacto. - Siguen las instrucciones del coordinador de operaciones (jefe de emergencias) - Inician el control de la emergencia sin exponer su seguridad. - Inicia la estabilización y evacuación de los heridos de la zona de impacto al MEC. - Ceden el control de la emergencia a los organismos de socorro, una vez lleguen al lugar de la emergencia. - Realizan el aseguramiento de los bienes, hasta donde su seguridad no se exponga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener el control de la zona. - Mantener el control de las comunicaciones. - Permitir el acceso solo de personal autorizado. - Mantener la cadena de custodia. - Reportar condiciones especiales. - Participar en la evaluación de daños y análisis de necesidades. - Participar en las labores de recuperación, para determinar en qué condiciones se encuentran las instalaciones afectadas.

Fuente: Autor, modificación de tablas de referencia del plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco” (2013).

El jefe de emergencias será el encargado del control de las situaciones de emergencia en las dependencias y/o áreas de disposición final, teniendo en cuenta

las funciones definidas en la Tabla 25 antes, durante y después de ocurrida la contingencia.

Tabla 25. Funciones del jefe de emergencias - Sitio de disposición final

JEFE DE EMERGENCIAS		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> - Participar activamente en la implementación y puesta en marcha del plan de emergencia - Mantener actualizados los registros y hojas de vidas de Brigadistas - Coordinar el desarrollo de las actividades de divulgación del plan de emergencias a los brigadistas - Coordinar con el comité la programación y ejecución de simulacros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar el desarrollo de la atención de la emergencia (actuación de los grupos de operación interno). - Coordinar traslado de heridos y lesionados - Coordinar la utilización de los recursos necesarios para el control y mitigación de la emergencia. - Modificar el grado de una emergencia para efectos de activar el nivel de respuesta correspondiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auditar el resultado de las medidas de actuación previstas en el plan para analizarlas. - Coordinar la recolección de los informes de daños y pérdidas ocasionados por el siniestro. - Elaborar el informe de la emergencia.

Fuente: Autor, modificación de tablas de referencia del plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco” (2013).

La Tabla 26 describe las funciones de la brigada de emergencias existente en el sitio de disposición final – El Carrasco, quienes son los encargados de salvaguardar vidas y bienes de la empresa y de la población, conformada por trabajadores de planta, debidamente capacitados para ejercer dicha función.

Tabla 26. Funciones de la brigada de emergencias - Sitio de disposición final

BRIGADA DE EMERGENCIAS EN GENERAL		
ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> - Colaborar con el programa de Salud Ocupacional y el comité de emergencias, en las labores de inspección de riesgos y en la revisión periódica de los equipos de protección contra incendios y de primeros auxilios. - Participar constantemente de capacitaciones sobre Brigada de emergencia. - Colaborar en las labores de capacitación de empleados. - Entrenar periódicamente los procedimientos de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> - Prestar primeros auxilios a las víctimas en el sitio del evento. - Rescatar a personas atrapadas. - Controlar los incendios de acuerdo con los procedimientos. - Colaborar en las labores de salvamento de bienes y equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar y vigilar las áreas afectadas hasta que se hagan presentes los empleados responsables o los integrantes del grupo de vigilancia. - Inspeccionar el área afectada con el fin de asegurar el control del riesgo. - Restablecer las protecciones del área afectada. - Colaborar en la revisión y mantenimiento de los equipos de protección utilizados. - Elaborar informe de la emergencia y presentarlo al coordinador operativo

Fuente: Plan de brigadas de emergencias de EMAB S.A. ESP – Programa de salud ocupacional. (2012)

4.4.3. Plan de actividades informativas

Su objetivo es brindar a todo el personal en planta técnica operativa de la empresa de aseo- EMAB S.A. ESP, los conocimientos básicos en el campo de la preparación para emergencias, con el fin de poder reaccionar adecuadamente y contribuir de esta forma a su seguridad personal y la de toda la población; llevando a cabo las siguientes actividades:

- **Educación individual:** Dar a conocer a todo el personal los procedimientos básicos de autoprotección en caso de presentarse un sismo, incendio y atentados, mediante herramientas como boletines, carteleras informativas, plegables, charlas o cualquier otro medio de información que tenga la empresa.
- **Capacitación especial para grupos de trabajo:** Brindar capacitación a las personas que se encuentran dentro de la estructura organizacional del presente plan sobre su manejo administrativo y toma de decisiones de acuerdo al tipo de evento y/o situación de emergencia que pueda generarse, es decir, los grupos de apoyo o representantes de cada una de las áreas de la institución recibirán entrenamiento principalmente en acciones para atención de emergencias, primeros auxilios, técnicas bomberiles, manejo de extintores y planes de evacuación.
- **Evaluación del plan:** Los simulacros permitirán evaluar la interpretación y ejecución del plan de respuesta previsto, con el fin de identificar falencias en el mismo para luego implementar acciones correctivas. Dicho método de evaluación será planificado por el personal incluido en la estructura organizacional de emergencias, basado en una situación hipotética, utilizando información válida acorde al momento y realidad, teniendo en cuenta la posibilidad de ocurrencia de eventos de contingencia en el futuro. La hipótesis formulada y la problemática a resolver serán producto de riesgos existente en el sitio de disposición final –El Carrasco.

4.4.4. Notificación efectiva de la emergencia

Con el objeto de mantener una correcta cadena de alerta, los canales de comunicación son de vital importancia, ya que permitirán no sólo dar una atención oportuna a la emergencia sino además conocer información de primera mano con respecto a todos los factores involucrados en el evento (victimas, estructuras afectadas, recursos comprometidos, reacción de la comunidad, entre otros), así como garantizar condiciones de seguridad y bienestar que favorezcan la tranquilidad de los integrantes en la entidad prestadora del servicio de aseo EMAB S.A. ESP, que están apoyando la emergencia.

Por tal razón, dentro del área de disposición final – El Carrasco, para llevar a cabo una notificación efectiva de la emergencia se ha establecido un sistema de

comunicación, teniendo en cuenta la disponibilidad de equipos como radioteléfonos, avanteles y celulares, con el fin de convocar a todos los actores pertenecientes al comité de emergencias sobre la ocurrencia y atención del evento, así como se observa en la Figura 9.

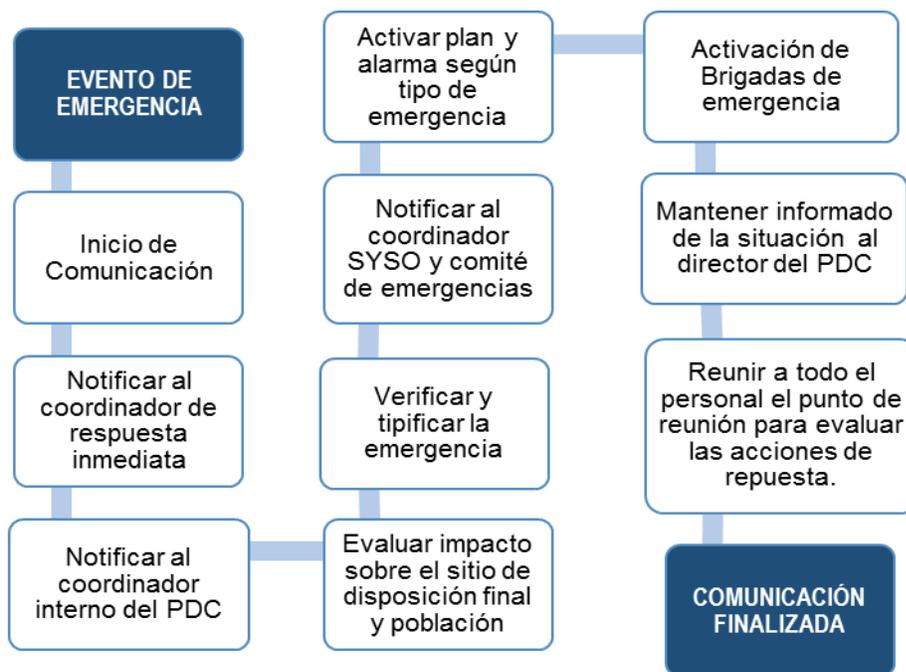


Figura 9. Sistema de Comunicación de la Emergencia. ¹⁶

4.4.5. Niveles de activación de alarmas

El sistema de Alerta y Alarma es un dispositivo acústico que permite en situaciones de contingencia, advertir de su aparición para dar aviso a los grupos de intervención o atención de emergencias y en caso de no poder reducirla, proceder a la evacuación del personal. Dicho sistema consta de dos fases:

ALERTA: Definido como el mensaje de preparación para la evacuación, indicando que todas las personas deben disponerse a evacuar cuando sea dada la señal.

- Al escuchar **un sonido de alarma o un pitazo** el procedimiento a seguir es el siguiente:

¹⁶ Autoría propia

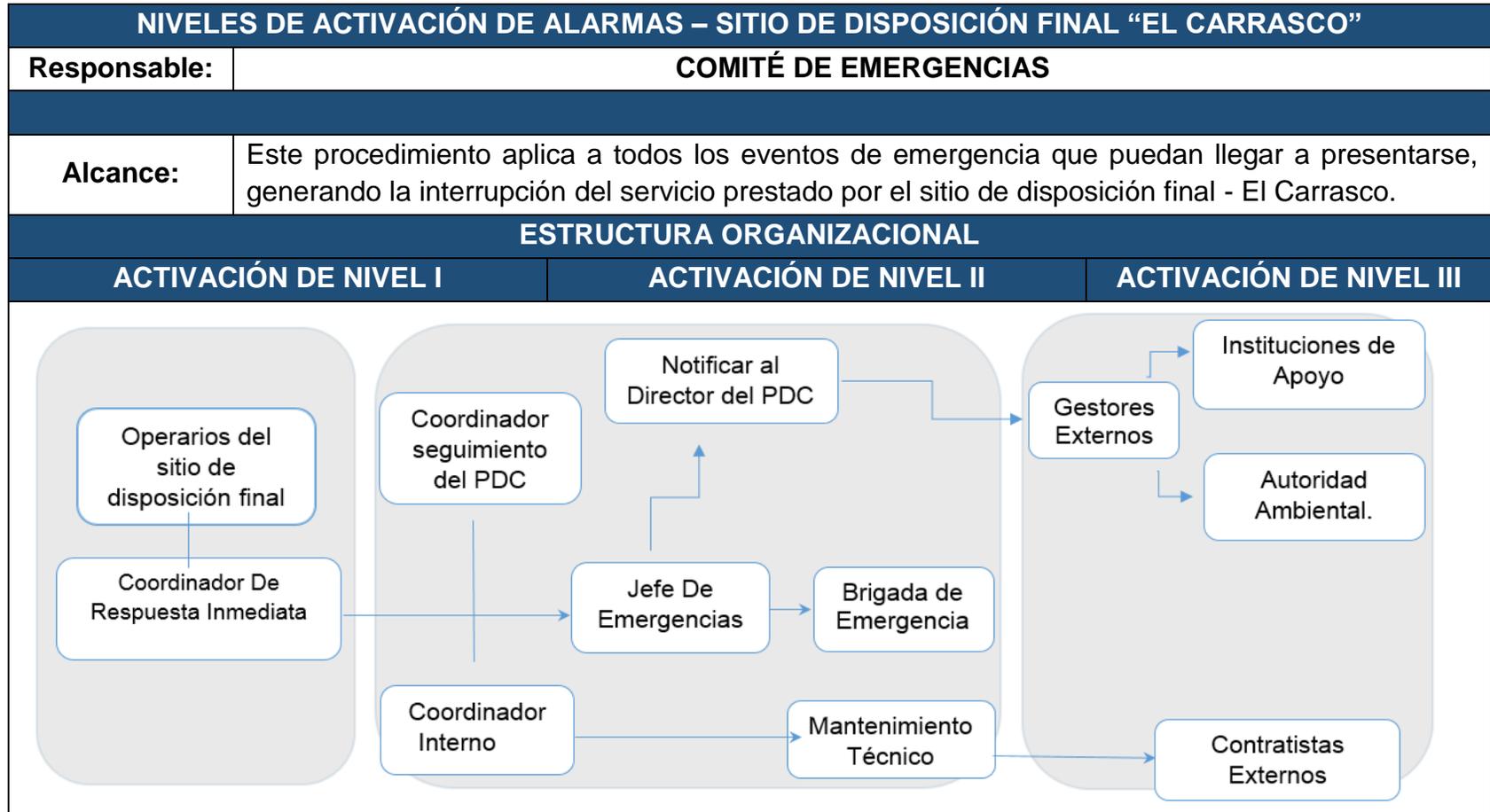
- El jefe de emergencias debe suspender sus actividades de forma inmediata y dirigirse para la zona de impacto a evaluar el evento adverso e iniciar comunicación con el comité de emergencia e impartir órdenes a los brigadistas.
- Los brigadistas deben suspender sus actividades de forma inmediata y dirigirse para el punto de encuentro de brigadistas, equiparse y ponerse a órdenes del jefe de emergencias.
- Los líderes de evacuación inmediatamente se deben colocar sus distintivos y tener a la mano el listado del personal que tienen a su cargo.
- El personal que no pertenece al grupo de atención de emergencias debe estar alerta para cuando se les dé la orden de evacuar.

ALARMA: Es un mensaje que indica que debe activarse el Plan de Emergencia y la evacuación de las instalaciones

- Al escuchar **un sonido de alarma o un pitazo** se está indicando que el personal debe estar **ALERTA**.
- Al escuchar **dos sonidos de alarma o dos pitazos**, se está indicando que el personal debe recoger sus objetos personales, desconectar aparatos eléctricos, asegurar líquidos inflamables o fuentes de calor si las está utilizando, el personal debe permanecer alerta y **PREPARARSE PARA EVACUAR**.
- Al escuchar **tres sonidos de alarma o tres pitazos** el personal debe **EVACUAR** las áreas inmediatamente hacia el punto de reunión de encuentro.

Así mismo, el protocolo de actuación establecido para el sitio de disposición final – El Carrasco, se basa en la activación de niveles de alerta temprana que permitirán informar al personal y población sobre la situación y/o evento de emergencia que se llegue a presentar, definiendo acciones y personal involucrado para cada nivel, así como se describe en la Tabla 27 mostrada a continuación:

Tabla 27. Niveles de activación de alarma - Sitio de disposición final de residuos sólidos



DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA	
Nivel I. ALERTA AMARILLA	<p>En este nivel se asumen acciones operativas que puedan dar solución o controlar la situación ante la presencia de una emergencia, puede ser controlada con recursos humanos y material del área, ya que solo afecta una sección dentro de la empresa, generando bajo impacto ambiental y/o residuos no peligrosos de diversa cantidad o genera residuos peligrosos en pequeñas cantidades y no trasciende a terceros.</p> <p><u>FUNCIONES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar solución a la emergencia, si está es de baja magnitud y no requiere de una autoridad mayor ✓ El operario debe informar al coordinador de respuesta inmediata sobre alguna eventualidad, si no está en él la solución. ✓ El coordinador de respuesta inmediata debe informar al jefe de emergencias para tomar las medidas pertinentes.
Nivel II. ALERTA NARA NJA	<p>Dentro de este nivel se establece la máxima responsabilidad y autoridad administrativa y operativa, su función principal es tomar decisiones, definir qué hacer (brigada de emergencias) durante la emergencia, contando con la asesoría de la alta dirección de la empresa EMAB S.A. ESP y su activación responde a emergencias que son generadas en una sección con alta posibilidad de afectar otra(s), presentando material afectado con posibilidad de potencializar el riesgo; requiere la participación de toda la brigada, generando evacuación parcial de áreas comprometidas en la emergencia.</p> <p>Brigada de Emergencia: Debe estar conformado por la parte administrativa, operativa y técnica del sitio de disposición final –El Carrasco; siendo este quien tome las máximas decisiones en el momento de una emergencia.</p>

DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE ALERTA

Nivel II. ALERTA NARA NJA	<p><u>FUNCIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reparar los equipos inmediatamente después de ocurrida una emergencia, si es el caso. ✓ De ser posible impedir que la emergencia continúe por un periodo mayor de tiempo. ✓ Decidir cuándo se da por terminado el estado de la emergencia. ✓ Investigar y analizar las causas que originaron a emergencia. ✓ Establecer parámetros para evitar una nueva presentación de la emergencia. ✓ Acudir a terceros si la emergencia no se puede dentro de las instalaciones de la empresa
Nivel III. ALERTA ROJA	<p>En este nivel se asume la responsabilidad de gestores externos, cuando la emergencia no puede ser atendida por los brigadistas y servicios generales de mantenimiento de la empresa; es decir se contara con la asesoría y respuesta de organismos de socorro, autoridades ambientales, entre otros. Ya que el evento de contingencia está fuera de control en la sección afectada y puede afectar otras áreas, se observa personal afectado, además presenta riesgo inminente sobre la integridad física de los colaboradores y estructuras y medio ambiente, generando impactos ambientales significativos tales como grandes cantidades de residuos peligrosos con afectación directa sobre el medio ambiente en forma incontrolada y puede involucrar otras partes interesadas.</p> <p>Las Funciones pertinentes a desarrollar serán establecidas por las instituciones de apoyo con el que el sitio de disposición cuente para dar respuesta a la emergencia.</p>
Recursos, Suministros Y Servicios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personal capacitado para atención de emergencias (brigada de emergencias) ▪ Personal capacitado para mantenimiento eléctrico y/o mecánico (servicios Generales) ▪ Equipos de primeros Auxilios y atención de emergencias ▪ Equipos en Stand By para reposición de herramientas afectadas ▪ Equipos de comunicaciones y directorio de instituciones de apoyo y personal de la empresa.
<p>Fuente: Autor, modificación de niveles de alerta establecidos por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Piedecuesta (2010)</p>	

4.5. PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DE LA EMERGENCIA

Con el fin de optimizar la gestión de actividades para la atención de emergencias y con base en los escenarios considerados prioritarios por su nivel de valoración como riesgos alto y medio - alto descritos anteriormente; se han establecido planes de acción basados en la definición e implementación de acciones guía para la preparación y respuesta a los eventos y/o situaciones de contingencia que puedan llegar a presentarse en un cualquier momento dentro del sitio de disposición final – El Carrasco. Las tablas mostradas a continuación representan la descripción de los planes de acción propuestos.

La Tabla 28 describe el plan de acción correspondiente al control de incendios en dos escenarios diferentes; primero, cuando el incendio es causado por ignición de residuos sólidos en el sitio de disposición debido a la presencia de altas concentraciones de gas metano, dependiendo de factores como las condiciones climatológicas (temperaturas altas), así como manipulación de pólvora (voladores) para ahuyentar las aves carroñeras presentes en el área de disposición final de residuos.

Además, aquellos incendios generados en el área administrativa del sitio de interés por causa de los cortocircuitos en instalaciones defectuosas, falta de mantenimiento en los sistemas eléctricos y sobrecarga de los circuitos más allá de su capacidad durante un tiempo lo suficientemente grande como para causar daño o sobrecalentamiento peligroso, fallas u operación inadecuada de aparatos electrónicos.

Tabla 28. Plan de acción No. 1 - Control de Incendios

PLAN DE ACCIÓN No. 1 – CONTROL DE INCENDIOS		
OBJETIVO:	Determinar las acciones de control y respuesta a tomar cuando se presente un incendio dentro del sitio de disposición final – El Carrasco.	RESPONSABLES
		Jefe de emergencias y Brigada contra incendios.
<u>INCENDIOS O IGNICION A CAUSA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</u>		
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> El comité de emergencias junto al director del plan de contingencia del sitio de disposición final, deberán establecer un cronograma de capacitaciones sobre el manejo y control de incendios dentro de sus instalaciones. 	

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ANTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Informar a todo el personal vinculado al sitio de disposición final – El Carrasco, las normas internas sobre seguridad, como el prohibido fumar y así evitar incendios. ▪ Mantener el monitoreo frecuente del gas generado por los residuos, de acuerdo al plan de seguimiento y monitoreo de biogás, establecido en el plan de acción “Ampliación de disposición por 24 meses en el relleno sanitario – El Carrasco”. ▪ Utilización adecuada de equipos y herramientas de trabajo durante las diferentes etapas del proyecto, implementando medidas necesarias para la seguridad industrial y salud ocupacional del personal. ▪ Asegurar que la pólvora (volador) utilizado para ahuyentar las aves carroñeras del sitio, se realice siempre de manera vertical, garantizando su activación y/o explosión en el aire y no encima de los residuos sólidos. ▪ Realizar mantenimiento y pre operacionales a la maquinaria y equipos para atención de incendios.
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">DURANTE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el foco de emergencia ▪ Verificar la magnitud del incendio presentado y si puede ser manejado por el personal de contra incendio de la institución. ▪ Notificar al coordinador de primera respuesta y jefe de emergencias. ▪ Activación de alerta en la planta operativa ▪ Activación de la brigada de emergencia contra incendios de la empresa ▪ Mantener informado al director del PDC, quien se encargará de pedir apoyo a los cuerpos de bomberos más cercanos al área de influencia del incendio. ▪ El personal operativo atenderá el incendio, haciendo uso de bate fuegos y palas, con el fin de disminuir la cantidad de oxígeno y evitar que el fuego se extienda hacia las chimeneas. ▪ Consolidar o compactar los residuos con maquinaria pesada como el bulldozer, recubriendo con tierra la zona afectada, acción que se realiza hasta tener la certeza que el humo que sale solo es vapor de agua. ▪ Luego, por medio de la retroexcavadora se agrega residuos húmedos alrededor del área afectada, evitando que el fuego se extienda. ▪ Si el fuego se propaga a zonas verdes o zonas clausuradas, se atiende el incendio para su extinción con agua utilizando el carrotanque presente en el sitio de disposición final. ▪ Si las acciones anteriores no controlan el fuego, inmediatamente se comunica con los organismos de apoyo - Cuerpo de Bomberos de Provenza.

DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar daños presentes en el sitio de la emergencia ▪ Después de la compactación inicial, se deberá pasada una hora volver a compactar para evitar futuros incendios. ▪ El personal operativo someterá los focos de pequeños incendios a un estricto control durante los días siguientes. ▪ Cada vez que se observe humo en la zona afectada, realizar las acciones descritas anteriormente.
<u>INCENDIO EN PARTE ADMINISTRATIVA</u>	
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser cuidadoso en el manejo de equipos eléctricos, el personal deberá informar sobre las instalaciones defectuosas o deterioradas en su área de trabajo. ▪ Evitar la acumulación de material inflamable en sitios donde se puede propagar fuego. ▪ Evitar la recarga de tomacorrientes con la conexión simultánea de varios equipos eléctricos. ▪ El Coordinador del PDC establecerá un programa de adiestramiento para los empleados sobre prevención de incendios, uso y manejo de extintores y operaciones de desalojo de emergencia. ▪ El jefe de emergencias es responsable de revisar periódicamente todos los extintores y asegurarse que tengan el mantenimiento adecuado. ▪ El personal debe conocer las medidas para reducir riesgos incendios, el procedimiento para control de incendios, la distribución física de los equipos contra incendio y las rutas de evacuación dentro del sitio de disposición final –El Carrasco.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La responsabilidad de dar la alerta o aviso de emergencia de incendios está en manos de cualquier empleado o persona que detecte o tenga conocimiento de que se ha desarrollado un incendio dentro del sitio de disposición final – El Carrasco. ▪ Al activar la alarma de incendio, la brigada contra incendios se dirigirá al sitio de emergencia para atenderla. ▪ Evalúa la situación y la necesidad de realizar una evacuación parcial o total, y comunica el estado al director del PDC para la gestión del riesgo ▪ Sí el lugar está lleno de humo en la parte superior, el personal deberá evacuar agachado (gateando), cubriéndose la nariz y boca con un pañuelo húmedo. ▪ En caso de que se prenda llama en la ropa de alguna persona, arrojar sobre ella una cobija, tela o manta gruesa sobre su cuerpo

DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solicita los recursos necesarios para la atención de la emergencia como Extintores multipropósito, verificando que tenga presión, para luego quitar el pin y hacer un disparo de prueba. ▪ Acercarse hasta donde el fuego se lo permita, apuntar sobre la base del fuego y oprimir la manija de descarga del extintor. ▪ Extienda el agente (polvo químico seco) con un barrido en zigzag a la base del fuego. ▪ En caso de no ser controlado el fuego con el procedimiento anterior, se deberá comunicar con las entidades de apoyo externo y entregar una clara descripción de la evolución de la emergencia. ▪ Continuar apagando el fuego, teniendo en cuenta las acciones que los bomberos definan. 	
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El comité de emergencias y director del PDC, evaluarán los daños e investigará las causas del incendio que dieron margen al incendio con la ayuda del cuerpo de bomberos. ▪ El je de emergencia y coordinador interno del PDC, realizará un informe de daños materiales y lesionados durante la emergencia, así como los mecanismo de respuesta ejecutados. ▪ El jefe de emergencias reinspeccionará las áreas afectadas para determinar si es posible retornar las actividades normales, luego de ser efectuadas las actividades de recuperación. 	
SEGUIMIENTO Y CONTROL		CAPACITACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de evaluación de emergencias - causas y acciones de respuesta (Ver ANEXO 6) ▪ Formato de evaluación de daños (Ver ANEXO 7) ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 		<p>Se dictará capacitación a todo el personal que se encuentre relacionado con el adecuado manejo y respuesta de emergencias.</p> <p>Todo el personal debe tener conocimiento sobre el procedimiento general para el control de incendios descrito en la Figura 10.</p>
Recursos	Equipos para atención de emergencia como bulldozer, carrotanque, extintores multipropósito, bate fuegos, bombas fumigadoras, extintor de balón, guantes; Brigada contra incendios y evacuación, equipos de alerta y comunicaciones.	

Fuente: Autor y García, Nelly. (2014). Plan de emergencias contra incendios. Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Piedecuesta [CBVP].

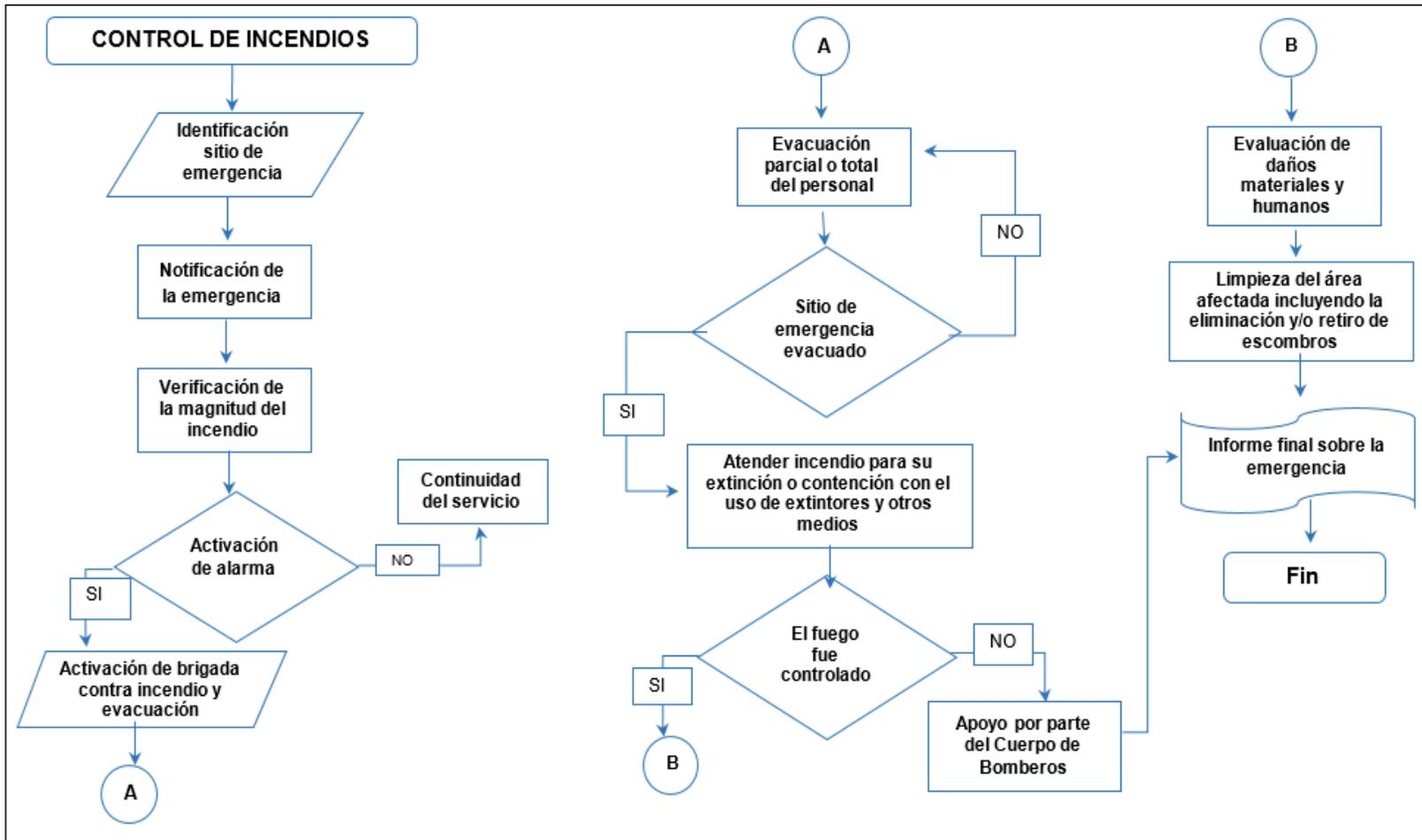


Figura 10. Procedimiento general para control de incendios¹⁷

¹⁷ Fuente: Autoría Propia.

La Tabla 29 corresponde al plan de acción No. 2, la cual describe las acciones que se deben ejecutar en caso de presentarse afloramientos de lixiviado en el sitio de disposición final, causado principalmente por mal manejo de las aguas lluvias y/o de escorrentía que hacen que se saturen los filtros, además de la ruptura y saturación de las tuberías que conforman los filtros de transporte de lixiviado en épocas de invierno.

Tabla 29. Plan de acción No. 2 - Afloramiento de lixiviado

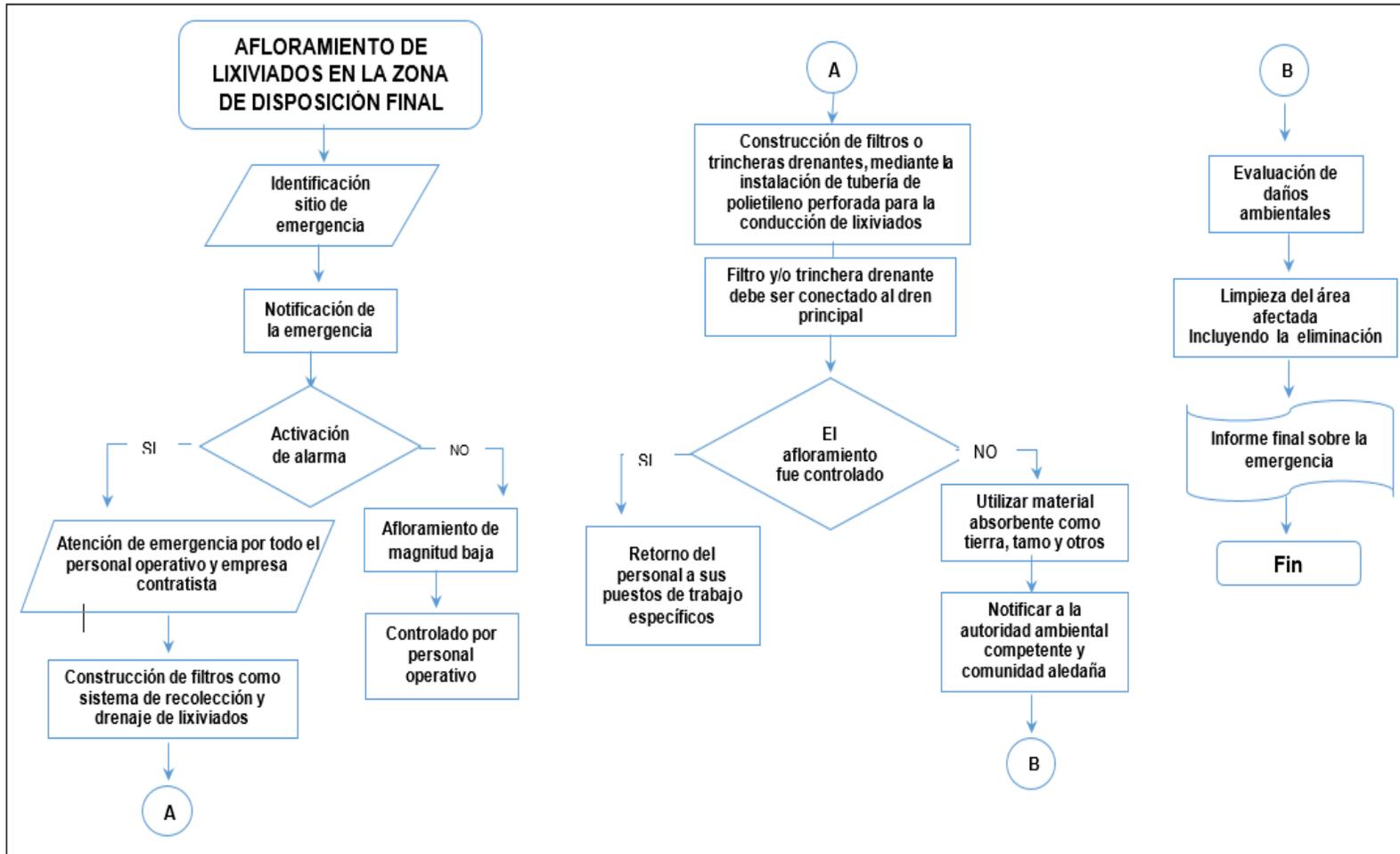
PLAN DE ACCIÓN No. 2		
CONTROL DE AFLORAMIENTOS DE LIXIVIADO		
OBJETIVO:	Determinar las acciones de control y respuesta a tomar cuando se presente un afloramiento de lixiviado en la zona de disposición final de residuos– El Carrasco.	RESPONSABLES
		Jefe de respuesta primaria y coordinador interno del PDC
ACCIONES A SEGUIR		
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar la capacidad de drenado del lixiviado de las celdas ya clausuradas, eliminando el mismo más rápidamente, aumentando así la estabilidad de la celda, construyendo drenes en piedra bolo, tubería PED perforada recubierta con geotextil de sección de 0.8m x 1m los cuales se instalarán como mínimo a 5 m por debajo de la cota actual de los residuos sólidos en la zona de disposición final – El Carrasco. ▪ Garantizar que las aguas producto de escorrentía no lleguen hasta la zona de disposición de los residuos aumentando el volumen de producción de Lixiviados, construyendo canales en concreto perimetrales, los cuales conducirán el agua de escorrentía fuera del área de disposición, los canales tendrán una luz efectiva superior de 2,7m metros y una profundidad de 1.2 m; asimismo con la construcción de canales definitivos en todo el área del sitio de disposición final, en suelo cemento u otro material resistente. ▪ Todo el personal debe tener conocimiento sobre el procedimiento general para el control de afloramientos de lixiviado en el sitio de disposición final – El Carrasco descrito en la Figura 11. 	

DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar recorrido por la zona para identificar el área afectada. ▪ Se inicia la construcción de filtros como sistema de recolección y drenaje de lixiviados. ▪ El filtro se construye una profundidad de 80 cm aproximadamente haciendo uso de la retroexcavadora. ▪ El filtro debe ser conectado al dren principal. ▪ El lecho filtrante se construirá con piedra bolo de río en toda su área, instalando tubería de polietileno perforada de alta densidad con diámetro igual a 6 pulgadas, cubriéndola con geotextil; con el fin de conducir el lixiviado desde la celda hasta el pondaje. ▪ La evacuación de lixiviado sobre los taludes de las celdas de disposición se realizarán a través de gaviones de malla eslabonada de 2m x 1m x 0.5 m. ▪ Finalmente, toda el área donde se construye el filtro será recubierta por tierra. 	
DESPUÉ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar la causa de la emergencia y establecer acciones correctivas. ▪ Verificar periódicamente el estado de los filtros previamente construidos. ▪ Continuar la impermeabilización de la zona de disposición final con geomembrana, evitando así la infiltración de lixiviado al suelo. 	
SEGUIMIENTO Y CONTROL		RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de evaluación de emergencias - causas y acciones de respuesta. (Ver ANEXO 6) ▪ Formato de evaluación de daños (Ver ANEXO 7) ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 		<p>Equipos para atención de emergencia como bulldozer, retroexcavadora, piedra bolo de río, tubería de polietileno perforada de alta densidad, malla geo textil, tierra para recubrimiento y geomembrana, equipos de alerta y comunicaciones, además de personal operativo capacitado para realizar este tipo de actividades dentro de la zona de disposición final – El Carrasco.</p>

Fuente: Autor, información aportada por coordinación del sitio de disposición final.

Con el fin de controlar y dar respuesta oportuna a emergencias asociadas a los procesos relacionados con el desplazamiento o transposición de volúmenes variables de suelos como detritos, bloques y fuerzas de desplazamiento con incidencia del agua retenida en el sitio de disposición de residuos sólidos – El Carrasco, fue necesario la creación del plan de acción No. 3 descrito en la Tabla 30.

Figura 11. Procedimiento general para el control de afloramiento de lixiviado



Fuente: Autoría Propia

Tabla 30. Plan de acción No. 3 - Control de deslizamientos

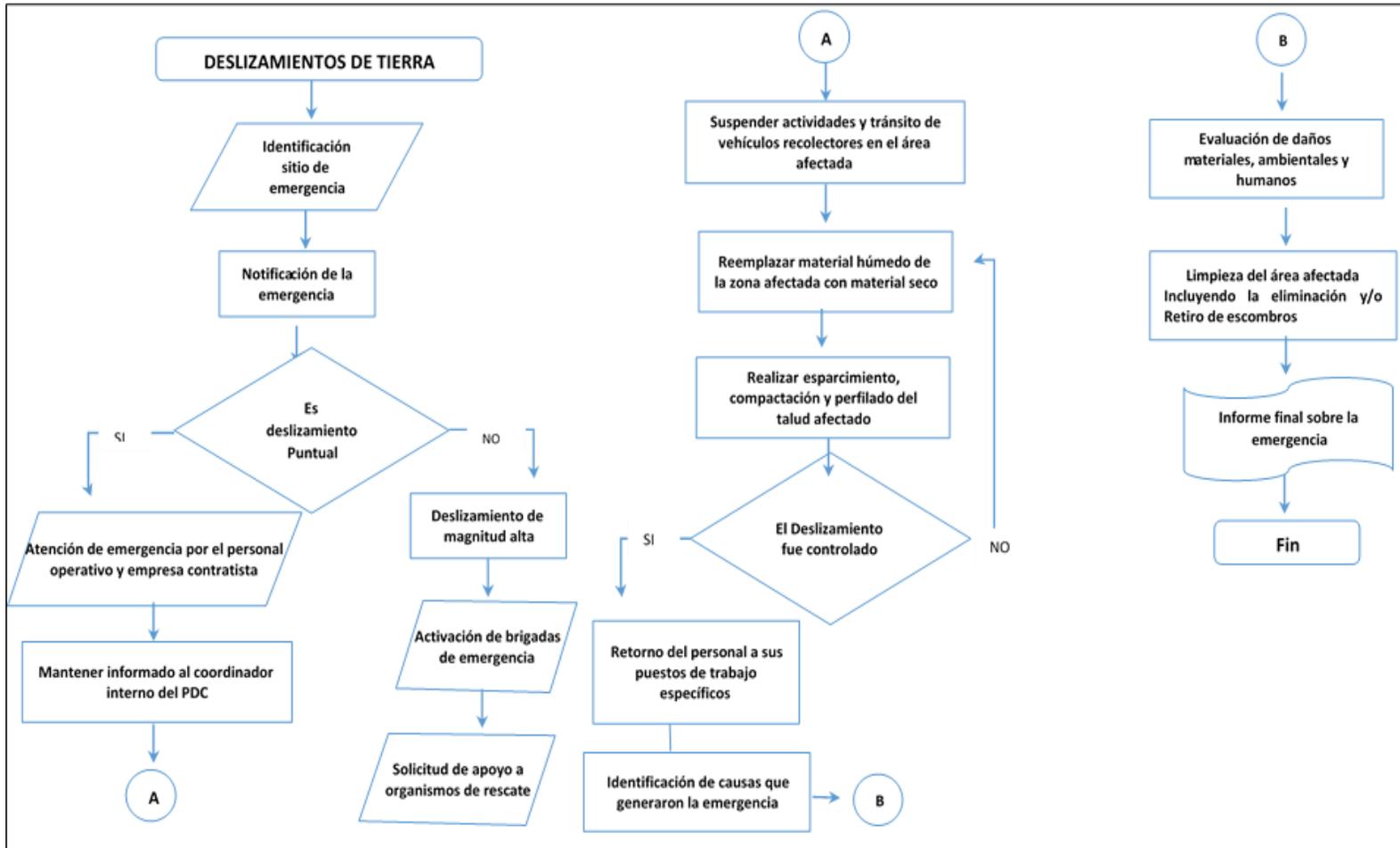
PLAN DE ACCIÓN No. 3 – CONTROL DE DESLIZAMIENTOS DE TIERRA		
OBJETIVO:	Determinar las acciones de control y respuesta a tomar cuando se presente un deslizamiento en el sitio de disposición final – El Carrasco.	RESPONSABLES
		Coordinador interno del PDC y coordinador de primera respuesta
ACCIONES A SEGUIR		
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener el continuo control y seguimiento sobre los taludes, cumpliendo la altura (máx. 5mts) y pendientes establecidas en el plan de manejo ambiental aprobado por la autoridad ambiental. ▪ Realizar monitoreos frecuentes utilizando instrumentación geotécnica como piezómetros e inclinómetros instalados en el área de disposición final de residuos, con el fin de obtener datos sobre el comportamiento de los taludes intervenidos en tiempo real. ▪ Vigilancia constante en la zona de disposición final para la identificación de grietas en las terrazas y vías. ▪ Construcción de canal de aguas lluvias definitivos para proteger el talud. ▪ Creación de bermas para darle mayor estabilidad al talud. ▪ Recubrir el área de disposición final con material arcilloso a una altura de 20 centímetros, y compactar los residuos en la zona por medio del bulldozer. ▪ Todo el personal debe tener conocimiento sobre el procedimiento general para el control de afloramientos de lixiviado en el sitio de disposición final – El Carrasco descrito en la Figura 12. 	
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el área afectada o de emergencia ▪ En caso de presentarse deslizamiento puntual, inmediatamente se deben suspender las actividades y tránsito de vehículos recolectores en el área afectada. ▪ El personal operativo debe reemplazar el material húmedo de la zona afectada por material seco y por medio de la retroexcavadora se realizará esparcimiento y perfilado del talud, para luego ser compactado utilizando bulldozer. ▪ Dar atención médica a las posibles víctimas, si es el caso se deben trasladar las personas afectadas a los centros hospitalarios más cercanos, los cuales cuentan con la infraestructura necesaria para atender la emergencia. ▪ Si se presenta desaparición de personal, activar alarma y solicitar apoyo a los organismos de rescate pertinentes 	

DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspeccionar el área donde ocurrió el deslizamiento para establecer la magnitud del evento y verificar daños presentes en el sitio de la emergencia ▪ Realizar limpieza en el área afectada, eliminando o retirando escombros. ▪ Evaluar las causas de la emergencia e implementar acciones correctivas.
SEGUIMIENTO Y CONTROL	RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de evaluación de emergencias - causas y acciones de respuesta (Ver ANEXO 6) ▪ Formato de evaluación de daños (Ver ANEXO 7) ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 	<p>Maquinaria como bulldozer y retroexcavadora, instrumentos de monitoreo (piezómetros e inclinómetros), material seco (tierra) para compactación, material arcilloso, geomembrana para la conducción de aguas lluvias, personal disponible y capacitado, activación de la brigada de primeros auxilios si es necesario.</p>

Fuente: Autor, información aportada por coordinación del sitio de disposición final

Dentro de las operaciones y funcionamiento del sitio de disposición final –El Carrasco pueden presentarse casos de accidentabilidad menor (lesiones y heridas en el personal) causada por deterioro de equipos y maquinaria, desconocimiento de las normas de seguridad en el sitio de trabajo y el no uso de elementos de protección personal; por tal razón, se ha creado el plan de acción No. 4 expone las acciones a seguir en caso de presentarse un accidente que coloque en riesgo la salud de los trabajadores y personal flotante de la entidad; dichas acciones se encuentran descritas en la Tabla 31.

Figura 12. Procedimiento general para el control de deslizamientos



Fuente: Autoría Propia

Tabla 31. Plan de acción No. 4 - Atención médica

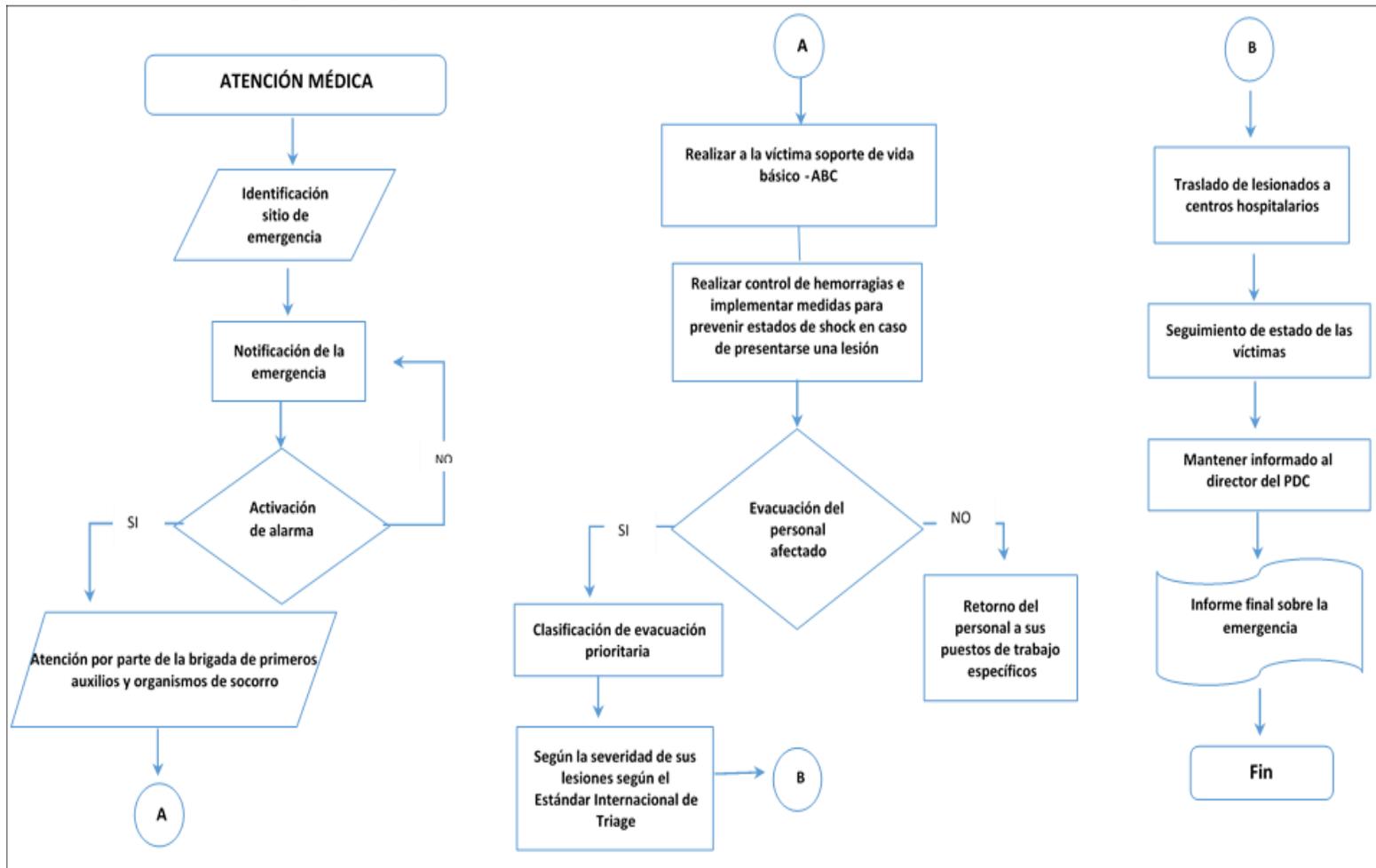
PLAN DE ACCIÓN No. 4 – ATENCIÓN MÉDICA BÁSICA		
OBJETIVO:	Determinar las acciones de control y respuesta a tomar cuando se presente un accidente menor en el sitio de disposición final – El Carrasco, que requiera la intervención de la brigada de primeros auxilios de la entidad.	RESPONSABLES
		Jefe de emergencias y brigada de primeros auxilios
<u>ACCIONES A SEGUIR</u>		
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar a conocer al personal operativo de la entidad el manual de normas de seguridad dentro del sitio de disposición final –El Carrasco. ▪ Definir funciones específicas a la brigada de primeros auxilios de la entidad. ▪ El personal perteneciente a la brigada de emergencias deberá estar capacitado, teniendo en cuenta los niveles de atención de acuerdo al tiempo de respuesta y personal disponible en el sitio de emergencia. ▪ El personal operativo e integrantes de las brigadas de emergencia deberán definir las escalas de atención médica de las víctimas, teniendo en cuenta la magnitud o severidad de sus lesiones según el Estándar Internacional de Triage START (Simple Triage and Rapid Treatment).¹⁸ ▪ Contar con los recursos e instalaciones básicas para atender este tipo de emergencias. ▪ Todo el personal debe tener conocimiento sobre el procedimiento general para el control de afloramientos de lixiviado en el sitio de disposición final – El Carrasco descrito en la Figura 13. 	
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el área afectada o de emergencia y notificar al director y coordinador interno del plan de contingencia. ▪ Identificar rápidamente el nivel de atención que se requiere para el manejo de la emergencia. ▪ La activación del nivel I se presenta cuando la atención de primeros auxilios la asume la brigada de emergencia en el sitio donde ocurre el evento, incluyendo el proceso de respuesta primaria inmediata, realizando los siguientes pasos: 	

¹⁸ Texto guía: Procedimiento para la atención médica y evacuación del personal afectado o lesionado en el sitio de trabajo. Dirección de HSE y gestión social. ECOPELROL. (2009, p.18).

DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a la víctima el soporte de vida básico así: A: Abrir vías aéreas y sin riesgo de obstrucción B: Ventilación, verificar si la respiración es adecuada (Ver, oír y sentir) C: Circulación, verificar circulación - Realizar control de hemorragias e implementar medidas para prevenir estados de shock en caso de presentarse una lesión. - Iniciar maniobras de inmovilización y transporte de la víctima al centro hospitalario más cercano.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> - La activación del Nivel II es asumida por la brigada de primeros auxilios y los integrantes de los organismos de apoyo y socorro, teniendo en cuenta los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> - Valoración primaria y secundaria de la víctima - Estabilización del afectado con base en lo establecido en el manual de primeros auxilios como brindar soporte respiratorio y controlar hemorragias. - Iniciar maniobras de inmovilización y transporte de la víctima al centro hospitalario más cercano, designando un acompañante.
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de trasladar lesionados a centros hospitalarios, se deberá hacer seguimiento de su estado y mantener informado al director del plan de contingencia y evaluar los daños y pérdidas generadas por el evento de emergencia - Evaluar el procedimiento de atención primaria con los integrantes del comité de emergencias y realizar acciones correctivas.
SEGUIMIENTO Y CONTROL	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de evaluación de emergencias - causas y acciones de respuesta (Ver ANEXO 6) ▪ Formato de evaluación de daños (Ver ANEXO 7) ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 	RECURSOS
	<p>Personal con capacitación básica en primeros auxilios y evacuación, teniendo en cuenta el suministro de soporte básico de vida –ABC y las escalas de atención médica de víctimas, según el Estándar Internacional de Triage START (Simple Triage and Rapid Treatment), descrito en el ANEXO 8. Además de contar con un botiquín, tabla de inmovilización espinal, inmovilizador de cabeza, camillas de lona, listado MEDEVAC de la entidad visible, así como planos indicando las rutas de evacuación y señalización.</p>

Fuente: Autor, modificación de texto guía: Procedimiento para la atención médica y evacuación del personal afectado o lesionado en el sitio de trabajo. Dirección de HSE y gestión social. ECOPEPETROL. (2009, p.18).

Figura 13. Procedimiento general para la atención de lesionados



Fuente: Autoría Propia

Teniendo en cuenta que el continuo flujo vehicular en las vías de acceso al sitio de disposición final obtuvo valoración de riesgo alto debido a su frecuencia de ocurrencia en época de invierno, generando accidentes entre los vehículos recolectores, se han establecido actividades antes, durante y después, con el fin de dar respuesta oportuna y eficaz a este tipo de emergencia descritas en el plan de acción No. 5 descrito en la Tabla 32.

Tabla 32. Plan de acción No.5 Control de accidentes vehiculares en el sitio de disposición final

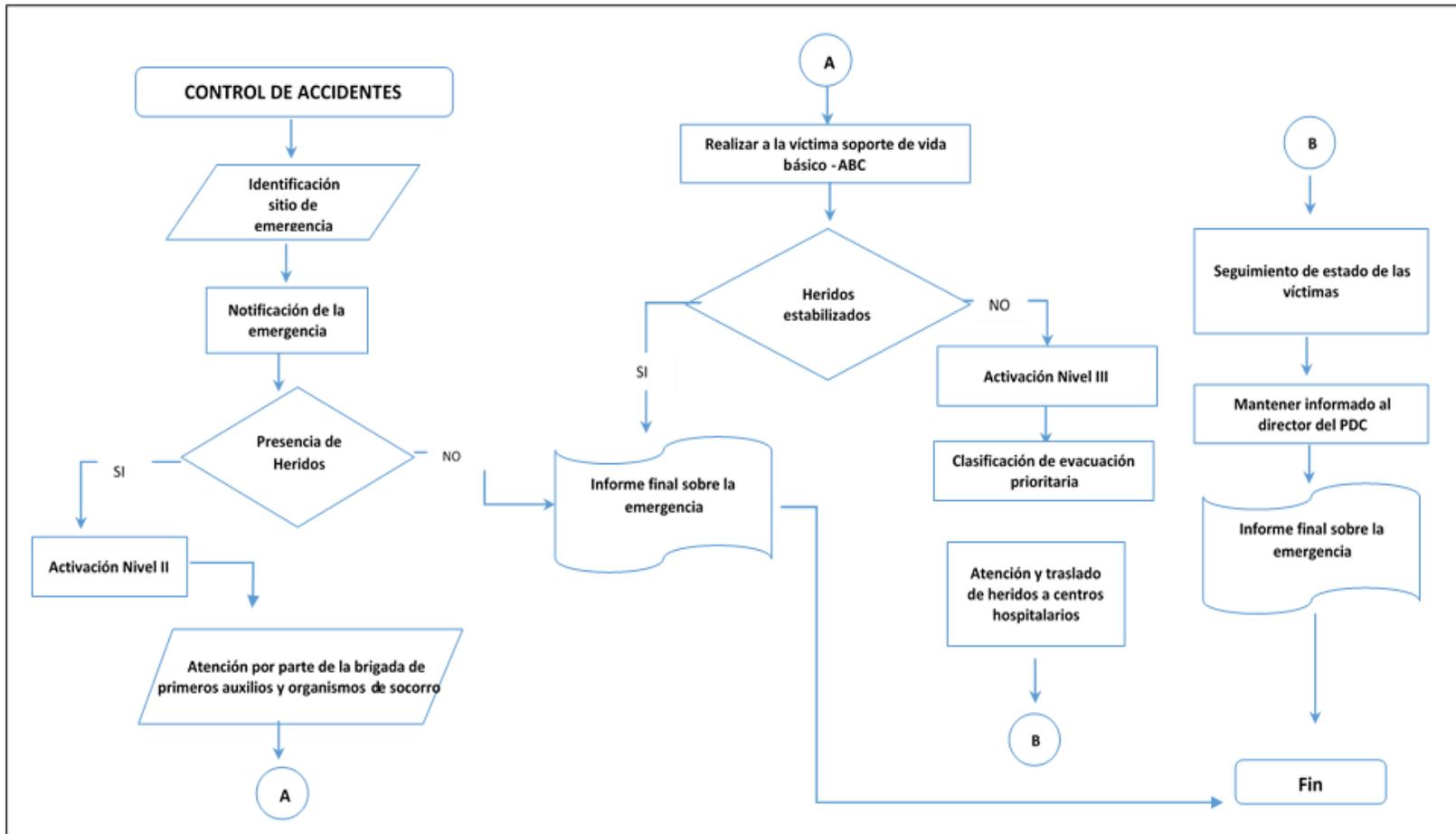
PLAN DE ACCIÓN No. 5 – CONTROL DE ACCIDENTES VEHICULARES EN EL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL – EL CARRASCO		
OBJETIVO:	Determinar las acciones de control y respuesta a tomar cuando se presente un accidentes vehiculares en el sitio de disposición final – El Carrasco, que requiera la intervención de la brigada de emergencias de la entidad.	RESPONSABLES
		Coordinador de seguimiento del PDC y Jefe de emergencias
<u>ACCIONES A SEGUIR</u>		
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las vías estarán señalizadas con avisos de prevención y restricción establecidas para el control de tránsito. ▪ Mantener la ruta de entrada y salida de vehículos recolectores en óptimas condiciones de limpieza y previamente señalizadas. ▪ Realizar mantenimiento oportuno a los vehículos de recolección para identificar posibles fallas mecánicas, evitando tráfico en la ruta de disposición final de residuos. ▪ Realizar seguimiento previo de las vías, evaluando la estabilidad del suelo para evitar posibles hundimientos o deslizamientos de los vehículos recolectores. ▪ Todo el personal debe tener conocimiento sobre el procedimiento general para el control de afloramientos de lixiviado en el sitio de disposición final – El Carrasco descrito en la Figura 14. 	

- Identificar el área afectada o de emergencia, notificar al director y coordinador interno del plan de contingencia.
- Durante la emergencia, no se permitirá el ingreso de vehículos recolectores al sitio de disposición final hasta que esta haya sido atendida.
- Identificar rápidamente el nivel de atención que se requiere para el manejo de la emergencia.
- **La activación del nivel I** se presenta cuando durante el accidente no es necesaria la participación de terceros y no hay heridos.
 - Los operarios del sitio de disposición final serán los encargados de atender y notificar la emergencia.
 - Aislar la zona y evacuar al personal no autorizado.
 - Sí se presenta derrame de lixiviado, cubrir con material absorbente (tierra) para evitar contaminación de la ruta vehicular.
 - Si se presenta derrame de residuos sólidos en la vía, deben ser recogidos y ser dispuestos en otro vehículo recolector para ser transportados al sitio de disposición final.
 - En caso de que el vehículo se esté incendiando no usar agua, solo extintor o arena.
 - Sí se presenta tráfico causado por falla mecánica de un vehículo recolector, reportar al área de mantenimiento para que tomen las medidas necesarias.
- **La activación del Nivel II** se asume cuando hay presencia de heridos leves y es necesario contar el grupo de primeros auxilios de la entidad.
 - Se debe seguir el procedimiento establecido para la activación del Nivel II
 - Valoración primaria y secundaria de los heridos por parte de la brigada de primeros auxilios.
 - Notificar al director del plan de contingencia
 - Comunicar a los organismos de apoyo si es necesario.
 - Compruebe el estado de los heridos, pero si estos se encuentran en situaciones extremas donde peligre su vida, no los toque, una movilización errónea podría producir lesiones irreversibles.
 - Estabilización del afectado con base en lo establecido en el manual de primeros auxilios como brindar soporte respiratorio y controlar hemorragias.
 - Iniciar maniobras de inmovilización y transporte de la víctima al centro hospitalario más cercano, designando un acompañante.
 - Una vez evacuado los heridos, trasladar los vehículos al área de mantenimiento de la entidad o donde indique el organismo de apoyo.

DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La activación del Nivel III se presenta cuando es necesario pedir apoyo a organismos de rescate y socorro para atención de heridos graves. <ul style="list-style-type: none"> - Se debe seguir el procedimiento establecido para la activación del Nivel II. - Solicitar apoyo a organismos de socorro como bomberos, policía y cruz roja. - En caso de tener que mover a los heridos, nunca debe hacerlo una sola persona. - El cuerpo debe moverse como un bloque, nunca flexionar la columna o cuello. - Sí se presentan circunstancias como incendio del vehículo, imposibilidad de realizar reanimación de heridos, deberá sacar del vehículo al accidentado, y trasladarlo rápidamente al centro médico más cercano. 	
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de trasladar lesionados a centros hospitalarios, se deberá hacer seguimiento de su estado y mantener informado al director del plan de contingencia. - Determinar la causa del accidente. - Evaluar los daños y pérdidas generadas por el evento de emergencia - Evaluar el procedimiento de atención primaria con los integrantes del comité de emergencias y realizar acciones correctivas. - Verificar el buen estado de la vía y avisos de peligrosidad en el área, para evitar futuros incidentes. - Adquirir más equipos y herramientas para la atención de emergencias, si es necesario. 	
	SEGUIMIENTO Y CONTROL	RECURSOS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de evaluación de emergencias - causas y acciones de respuesta. (Ver ANEXO 6) ▪ Formato de evaluación de daños. (Ver ANEXO 7) ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 	Personal con capacitación básica en primeros auxilios y evacuación. Botiquín dotado con los elementos necesarios para atender una emergencia médica, tabla de inmovilización espinal, inmovilizador de cabeza, camillas de lona, kit de inmovilización de miembros superiores e inferiores, listado MEDEVAC de la entidad visible, así como planos indicando las rutas de evacuación y señalización.

Fuente: Autor, información aportada por coordinación del sitio de disposición final. (2014)

Figura 14. Procedimiento general de control de accidentes



Fuente: Autoría Propia

Para dar cumplimiento al plan de acción No. 6 de evacuación del personal, se tendrá en cuenta lo establecido en la resolución 212 de 2012, por la cual se conforma la brigada de emergencia de la empresa de aseo de Bucaramanga – EMAB S.A. ESP, de conformidad con la resolución 1016 de 1989 expedida por el ministerio de trabajo y seguridad social; además de las siguientes condiciones:

- Debe ser publicado para que sea conocido por todos los funcionarios de la entidad y visitantes.
- Se debe garantizar la rápida identificación de rutas de evacuación y/o salidas de emergencia, mediante una adecuada señalización de las mismas.
- Se deben realizar prácticas periódicas que permitan corregir los posibles errores y permitan mecanizar los procedimientos

Con base en lo anterior, se crea el plan de acción No. 6 definido en la Tabla 33, la cual contiene las acciones a seguir en caso de presentarse una emergencia o contingencia en el sitio de disposición final y que sea necesaria la evacuación parcial o total de la entidad.

Tabla 33. Plan de acción No. 6 Evacuación del personal

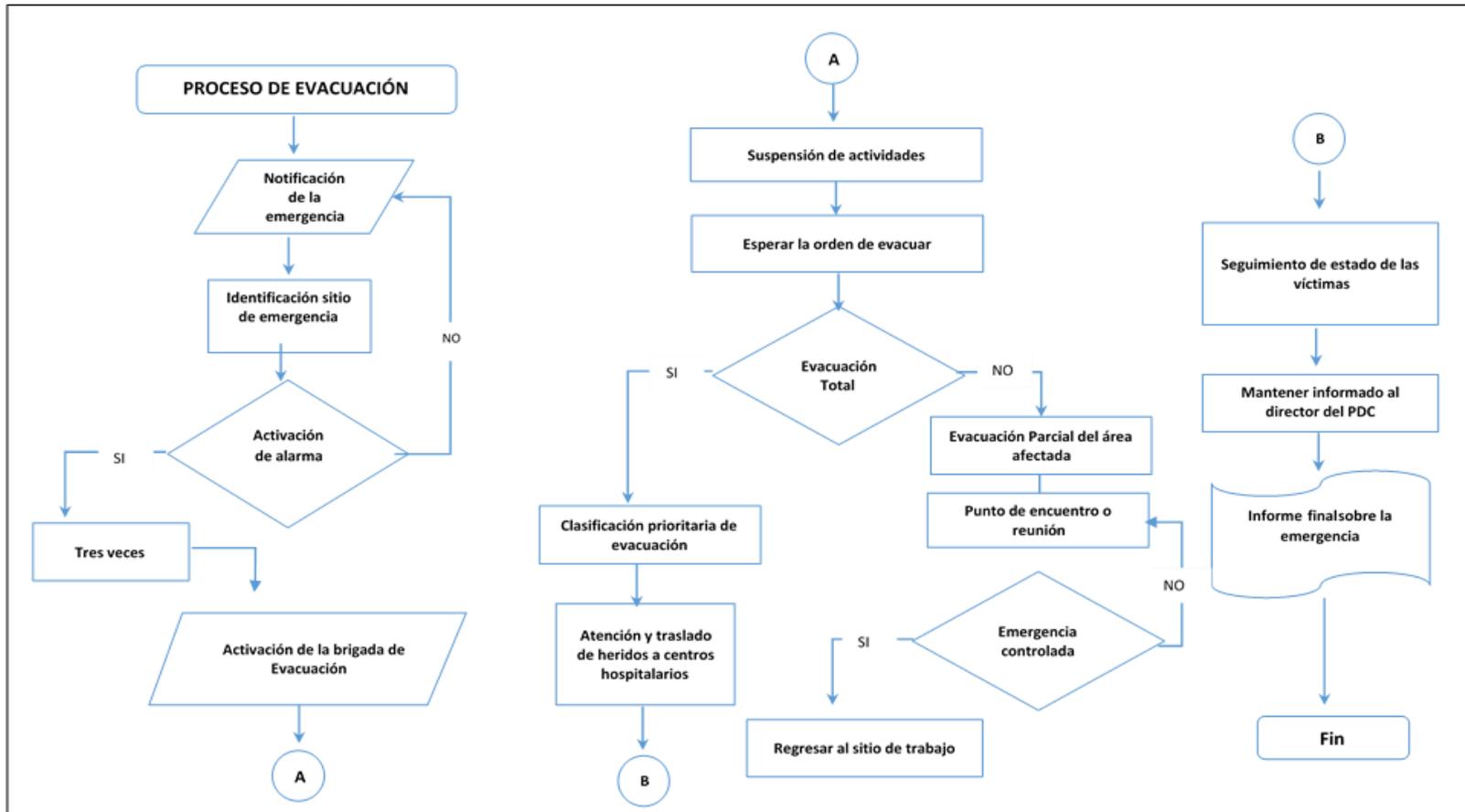
PLAN DE ACCIÓN No. 6 – EVACUACIÓN DEL PERSONAL		
OBJETIVO:	Establecer los procedimientos a seguir en caso de emergencia, que garanticen la salida oportuna y segura de los funcionarios que laboran en el sitio de disposición final – El carrasco.	RESPONSABLES
		Coordinador de emergencias y Jefe de emergencias
ACCIONES A SEGUIR		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sitio de disposición final debe contar con planos actualizados de las instalaciones, señalando las rutas de evacuación previamente definidas. ▪ Realizar sectorización de áreas proporcionalmente de acuerdo al número de personas y salidas. ▪ Todo el personal del sitio de disposición final – El Carrasco, debe estar informado sobre las señales de alarma. ▪ La brigada de evacuación cuenta con los elementos necesarios para realizar sus funciones y estarán identificados con un chaleco para que el personal siga sus recomendaciones. 	

ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todo el personal debe tener conocimiento sobre el procedimiento general para el control de afloramientos de lixiviado en el sitio de disposición final – El Carrasco descrito en la Figura 15.
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activación de alarma (tres sonidos de alarma o tres pitazos) ▪ Identificar el área afectada o de emergencia, notificar al director y coordinador interno del plan de contingencia. ▪ El personal debe suspender actividades e iniciar el proceso de preparación de salida a la espera de la orden del coordinador de evacuación del área. ▪ Desconectar equipos electrónicos. ▪ Al confirmar evacuación, los funcionarios deben desplazarse hacia el punto de encuentro y permanecer en el lugar hasta nueva orden. ▪ Una vez en el punto de encuentro, el coordinador de evacuación efectúa el recuento de las personas a su cargo e informa al director del PDC. ▪ Cuando sea controlada la emergencia y se considere seguro el regreso a las instalaciones, el jefe de emergencias dará aviso a personal. ▪ El jefe de emergencia junto con el jefe de brigada son los encargados de tomar la decisión de evacuar, ya sea total o parcialmente las instalaciones; teniendo en cuenta los siguientes criterios: <p>En caso de INCENDIO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuando se presente un conato de incendio, se evacuará parcialmente al personal, tanto del área afectada como aledañas, realizando acordonamiento y señalización de la misma. ▪ Cuando se trate de un incendio declarado, la evacuación debe ser total en el sitio de disposición final- El Carrasco. <p>En caso de ATENTADOS, AMENAZA O EXPLOSIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se debe evacuar inicialmente el área y lugares adyacentes, sí se conoce el lugar de peligro o amenaza de explosión. - Sí no se conoce la ubicación de la posible explosión, se deberá evacuar a todo el personal y visitantes de la entidad. - Sí se presenta una explosión repentina dentro de las instalaciones, se efectuará evacuación total de la entidad y se realiza inspección general del área si es posible.

DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de MOVIMIENTOS SISMICOS: <ul style="list-style-type: none"> - Se debe tener en cuenta que nunca se realizará evacuación del personal durante el tiempo que dure el movimiento telúrico o sismo; solamente se hará evacuación total de la edificación después de pasar el sismo. - Se debe identificar la posible amenaza de colapso estructural en la entidad e informar al director del PDC. ▪ El tiempo de evacuación de cada dependencia no deberá ser mayor a tres (3) minutos, según el tiempo teórico de salida determinado para el área de disposición final- El Carrasco. 	
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> - El personal y visitantes deben permanecer en el punto de reunión hasta que la emergencia sea atendida. - El jefe de emergencias dará aviso sobre la situación y decidirá si es posible ingresar de nuevo al sitio de trabajo y continuar laborando. - El jefe de evacuación realizará un reporte sobre el manejo de la emergencia al jefe de emergencias. - Determinar la causa de evacuación - Evaluar los daños y pérdidas generadas por el evento de emergencia - Evaluar el procedimiento de atención primaria con los integrantes del comité de emergencias y realizar acciones correctivas. 	
SEGUIMIENTO Y CONTROL		RECURSOS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de evaluación de emergencias - causas y acciones de respuesta (Ver ANEXO 6) ▪ Formato de evaluación de daños. (Ver ANEXO 7) ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 		<p>Personal con capacitación básica en procesos de evacuación; rutas de evacuación previamente establecidas en las instalaciones y señalizadas.</p> <p>Elementos de rescate y atención de heridos, así como chalecos, linternas, pitos, entre otros. Equipos de comunicación</p>

Fuente: Autor, modificación de texto guía: Plan de evacuación de la empresa de aseo de Bucaramanga. Coordinación de Seguridad y Salud Ocupacional. [EMAB S.A.] (2012).

Figura 15. Procedimiento general de evacuación



Fuente: Autoría Propia

Teniendo en cuenta, la valoración de riesgo obtenida por medio de la matriz de riesgo presente en este plan, se pudo evidenciar que la presencia de olores ofensivos es considerada un riesgo alto, ya que la degradación de los residuos sólidos en el sitio de disposición final genera la acumulación de gases, favoreciendo las enfermedades respiratorias en los trabajadores y población aledaña; por lo tanto se han establecido actividades que permitirán manejar este tipo de emergencia, teniendo en cuenta la seguridad de la población en general. Estas actividades se encuentran consignadas en la Tabla 34 denominada plan de acción No.7 control de olores ofensivos.

Tabla 34. Plan de acción No. 7 - Control de olores

PLAN DE ACCIÓN No. 7 – CONTROL DE OLORES OFENSIVOS EN EL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL – EL CARRASCO		
OBJETIVO:	Determinar las acciones de control y respuesta a tomar ante la presencia de olores ofensivos en el sitio de disposición final – El Carrasco y comunidad aledaña.	RESPONSABLES
		Coordinador interno del PDC y coordinador de respuesta inmediata
ACCIONES A SEGUIR		
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar las condiciones de las chimeneas existentes en el sitio de disposición final y realizar mantenimiento periódicamente. ▪ Evaluación de dispersión de contaminantes en el sitio de disposición final – El Carrasco y puesta en marcha de la planta de tratamiento de Biogás. ▪ Realizar monitoreo periódicamente de partículas aerotransportadas en la zona. ▪ El personal vinculado con el relleno deberá utilizar los elementos de protección personal correspondientes proporcionadas por la administración. ▪ Establecer el control de ductos de ventilación para evitar acumulaciones de gases, mientras el área administrativa del sitio de disposición final debe mantenerse siempre con buena ventilación. 	
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar recorrido por sitio de disposición final para identificar el área afectada ▪ Realizar actividades para mitigar el impacto de olores con coberturas temporales, en arcilla, barreras rompe olores. ▪ Dotar al personal operativo de Elementos de protección personal (pieza facial contra olores y vapores orgánicos). 	

DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar el mantenimiento de los piezómetros para estabilidad del relleno y las chimeneas teniendo en cuenta las normas de seguridad. ▪ En caso de presentarse aumento en las emisiones de gas, la administración del relleno deberá implementar quemadores de gases en las chimeneas para evitar la emanación de altas concentraciones de gases tóxicos. 	
	SEGUIMIENTO Y CONTROL	RECURSOS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formato de evaluación de emergencias - causas y acciones de respuesta (Ver ANEXO 6) ▪ Formato de evaluación de daños (Ver ANEXO 7) ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 	Personal operativo del sitio de disposición final – El Carrasco y Elementos de protección personal.

Fuente: Autor, información aportada por coordinación del sitio de disposición final

Así mismo, el cierre temporal del sitio de disposición final es considerado de riesgo alto por ser declarada emergencia Sanitaria 0056 de 30 de marzo de 2012, por el no cumplimiento de normas ambientales del sitio de interés –El Carrasco generando Emergencia y participación de autoridades ambientales para su seguimiento y control; por lo tanto, se ha establecido el plan de acción No. 8 que contiene las acciones de control y respuesta tomar en caso de presentarse este tipo de situación de contingencia. Las acciones se encuentran descritas en la Tabla 35 mostrada a continuación.

Tabla 35. Plan de acción No. 8 - Cierre Temporal del sitio de disposición final

PLAN DE ACCIÓN No. 8 – CIERRE DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL		
OBJETIVO:	Determinar las acciones de control y respuesta a tomar en el caso de presentarse cierre temporal o definitivo del sitio de disposición final – El Carrasco.	RESPONSABLES
		Director y Coordinador interno del PDC
ACCIONES A SEGUIR		
ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar cumplimiento con la normatividad ambiental sobre el manejo de rellenos sanitarios municipales. ▪ Dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 190 de 2013 “Por la cual se declara la existencia de situación de riesgo de calamidad pública ambiental que da lugar al estado de emergencia sanitaria y ambiental en el municipio de Bucaramanga” 	

ANTES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dar cumplimiento a los requerimientos técnicos ambientales, las condiciones y las previsiones definidas en el documento “Actualización del plan de manejo ambiental (PMA) – 2013, para el sitio de disposición final – El Carrasco. 	
DURANTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En caso de presentarse CIERRE TEMPORAL EN EL SITIO DE DISPOSICIÓN ya sea por dificultad para descargar en la celda o por requerimiento de la autoridad ambiental, se debe: <ul style="list-style-type: none"> - Informar a los clientes afectados por la situación para que utilicen un sitio de descargue alternativo. ▪ Sí se presenta CIERRE DEFINITIVO DEL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL por vencimiento de la Emergencia Sanitaria 0056 de 30 de marzo de 2012 o por requerimiento de la autoridad ambiental, la administración municipal debe: <ul style="list-style-type: none"> - Definir el nuevo sitio de disposición final e Informar a los clientes afectados por la situación para que utilicen el nuevo sitio de disposición final o la nueva tecnología escogida para la disposición de los residuos ▪ En caso de presentarse CIERRE TEMPORAL DE LA OPERACIÓN DE LOS VEHÍCULOS RECOLECTORES <ul style="list-style-type: none"> - Recorrer la zona afectada y definir afectaciones a personal y operación. - Informar a los clientes afectados por la situación - Utilizar vía de acceso alternativo al sitio de disposición final ubicada por el barrio el porvenir. 	
DESPUÉS	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los daños y pérdidas generadas por el evento de emergencia - Evaluar el procedimiento de atención primaria con los integrantes del comité de emergencias y realizar acciones correctivas. - Si se presenta cierre definitivo, mantener seguimiento y control del sitio de disposición final, evitando que se presente un evento de emergencia a futuro; controlando los taludes y realizando tratamiento de lixiviados y gas, después del cierre. 	
SEGUIMIENTO Y CONTROL		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de un informe o reporte sobre el manejo de la respuesta. 	Personal operativo del sitio de disposición final – El Carrasco y Elementos de protección personal.

Fuente: Autor, información aportada por coordinación del sitio de disposición final

4.6. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL RIESGO

Después de analizar las amenazas presentes en el sitio de disposición final y su valoración de riesgo, aquellas identificadas como relevantes con calificación ALTO Y MEDIO-ALTO, hacen necesaria la creación de planes de prevención y minimización del riesgo, que permitirán determinar medidas necesarias de intervención que se deben ejecutar para disminuir el riesgo existente dentro de las instalaciones del sitio de disposición final – El Carrasco, modificando el riesgo a través de la intervención física de la amenaza y la vulnerabilidad, generalmente haciendo uso de herramientas de ingeniería, facilitando su aplicación y divulgación a todo el personal interesado.

Teniendo en cuenta las acciones establecidas en la actualización del plan de manejo ambiental (PMA), aprobada por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga –AMB como autoridad ambiental competente según resolución No. 1014 de 2013.

La Tabla 36 describe los objetivos, metas y proyectos que buscan reducir y/o minimizar el riesgo existente dentro del sitio de disposición para el personal operativo y administrativo, en cuanto el manejo de salud y seguridad industrial en el trabajo; definiendo cada una de las actividades a realizar, que serán evaluadas teniendo en cuenta los indicadores y cronograma para su control y seguimiento.

Tabla 36. Programa de salud y seguridad en el trabajo

PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO								
IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA								
OBJETIVOS	<p>GENERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> Optimizar la gestión de actividades relacionadas con la salud ocupacional y seguridad industrial de los trabajadores vinculados al sitio de disposición final – El Carrasco. 							
	<p>ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar y evaluar periódicamente los factores de riesgo a los que se encuentra expuesto los trabajadores en el sitio de disposición final Desarrollar acciones tendientes al control de enfermedades en el área de trabajo. Mantener un ambiente laboral seguro mediante el control de riesgos que puedan causar daño a la integridad física del trabajador o infraestructura de la entidad. Garantizar que el personal se mantenga informado sobre las normas de seguridad y salud ocupacional de la empresa. 							
METAS	<ul style="list-style-type: none"> Reducir los factores de riesgo existentes y accidentes de trabajo en el sitio de disposición final – El Carrasco. Realizar capacitación periódica a todo el personal sobre las normas de seguridad en la empresa. Garantizar la implementación de señalización para emergencias y evacuación en las instalaciones de la empresa. Minimizar el número de trabajadores con incapacidad por accidente laboral 							
Tipo de Medida:	Preventiva	x	Control	x	Mitigación	x	Corrección	

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	
PROYECTOS	ACTIVIDADES
Promoción y control de la salud de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar evaluaciones médicas ocupacionales de pre ingreso, periódicas y de retiro de los trabajadores, con base en los diferentes cargos y el panorama de riesgos respectivos. ▪ Ubicar al trabajador en cargo acorde con sus características físicas, psicológicas e intelectuales, para optimizar su desempeño. ▪ Realizar campañas sobre prevención de accidentes y enfermedades profesionales con riesgo biológico, además de normas de bioseguridad. ▪ Evaluar mensualmente las causas de ausentismo de trabajadores; ya sea por accidente de trabajo, enfermedad profesional o lesiones incapacitantes. ▪ Implementar y mantener actualizado al personal perteneciente a la brigada de emergencias y primeros auxilios sobre las normas de seguridad y atención de contingencias. ▪ Diseñar sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional en el sitio de trabajo.
Mantenimiento preventivo y correctivo del lugar de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar y controlar el uso de elementos de protección personal – EPP a los trabajadores administrativos y operativos, así como a visitantes. ▪ Implementación de normas de orden y aseo en el puesto de trabajo, con el fin de evitar la proliferación de enfermedades. ▪ Realizar mantenimiento preventivo y correctivo periódicamente a las herramientas, equipos y/o maquinaria utilizados para el desarrollo de actividades de los trabajadores. ▪ Verificación mensual del estado de las herramientas y/o elementos necesarios para dar respuesta a una emergencia. Ej. Estado de extintores. ▪ Implementar la señalización de emergencias y evacuación en el área administrativa y operativa del sitio de disposición final, como lo define la administradora de riesgos profesionales – Liberty Seguros (ARP) como asesor técnico y metodológico.

<p style="text-align: center;">Mantenimiento preventivo y correctivo del lugar de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar monitoreos frecuentes de la calidad del aire en el puesto de trabajo, con el fin de evitar enfermedades respiratorias. ▪ Adquirir un sistema de alerta y comunicación para la atención de emergencias como altoparlantes, sirenas, entre otros. ▪ Capacitar y suministrar a las brigadas de emergencia los elementos necesarios para llevar a cabo su función. ▪ Realizar simulacros de situaciones de emergencia, para determinar falencias e implementar acciones correctivas.
<p style="text-align: center;">Entrenamiento de brigadas de emergencia y personal en atención de contingencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar la asignación de los recursos financieros necesarios para el desarrollo anual del Plan de contingencia. ▪ Entrenar y/o capacitar al personal perteneciente a la brigada de emergencias, líderes de evacuación, guardias de seguridad de la entidad en los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> - Prevención de desastres - Técnicas de primeros auxilios nivel básico, intermedio y alto. - Liderazgo y trabajo en equipo - Interpretación de sistema de alerta y alarma - Clasificación de heridos según el Estándar Internacional de Triage START (Simple Triage and Rapid Treatment).¹⁹ - Prevención y control de incendios (manejo de extintores y mangueras) - Evacuación de instalaciones - Rescate en oficinas y espacios confinados

¹⁹ Texto guía: Procedimiento para la atención médica y evacuación del personal afectado o lesionado en el sitio de trabajo. Dirección de HSE y gestión social. Página 18. ECOPETROL. 2009.

<p style="text-align: center;">Entrenamiento de brigadas de emergencia y personal en atención de contingencias</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluar el plan de contingencia a través de simulacros previamente programados, estructurados de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - <u>Avisados</u>: Todo el personal sabe del ejercicio día, hora, y el tipo de emergencias, se realizan con el propósito de que todos se adecuen a los procesos operativos del plan de emergencia. - <u>Parcialmente avisados</u>: Se realizan informando al personal el tipo de emergencia y que se realizara dentro de un marco de tiempo. - <u>Sin avisar</u>: Se realiza para observar las acciones del personal ante los procesos de emergencias, estos solo lo conocen quienes lo organizan. ▪ Definir previamente el Plan para Emergencia y establecer las acciones a seguir en cada una de las áreas. ▪ Definir una fecha para la realización del simulacro y dar aviso a todas las entidades y personas involucradas. ▪ Nombrar evaluadores por área o piso dentro de las instalaciones, encargadas de tomar nota de hora de activación del simulacro y hora de respuesta de cada grupo que conforma la brigada. ▪ Acciones desarrolladas por las personas y errores cometidos por personas o grupos de respuesta. ▪ El apoyo de los integrantes de la entidad al simulacro y cumplimiento de normas de seguridad y evacuación de la empresa. ▪ Interrupción inmediata del trabajo, salvaguardando información. 		
<p>RESPONSABLES</p>	<p>Coordinador de salud ocupacional y seguridad en el trabajo y comité de emergencias</p>	<p>CRONOGRAMA</p>	<p>ANEXO 9</p>

SEGUIMIENTO Y CONTROL	INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actas de capacitación en salud y seguridad del trabajador ▪ Actas de mantenimiento preventivo y correctivo de herramientas o equipos de emergencia. ▪ Listado MEDEVAC actualizado (Anexo 3) ▪ Evaluación periódica del estado de equipos, elementos, letreros y señales de emergencia en las instalaciones de la entidad. ▪ Informe mensual de actividades realizadas (evidencia fotográfica) ▪ Adquisición de equipos o herramientas requeridas para atención de emergencias. (Lista de Verificación) ▪ Actualización del panorama de riesgos cada dos (2) años o de acuerdo a las necesidades o requerimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $(\text{Número de actividades ejecutadas} / \text{Número de actividades propuestas}) * 100$ ▪ $(\text{Número de personas capacitadas} / \text{total de personas en planta}) * 100$ ▪ $\text{Mantenimiento de equipos realizados} / \text{mantenimiento de equipos programados} * 100$ ▪ $(\text{No. De equipos de emergencia adquiridos} / \text{No. De equipos de emergencia requeridos}) * 100$ ▪ $(\text{No. De simulacros realizados anualmente} / \text{No. De simulacros programados anualmente}) * 100$

Fuente: Autor. Texto guía: Procedimiento para la atención médica y evacuación del personal afectado o lesionado en el sitio de trabajo. Dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL. (2009, p.18-19)

No obstante, la emergencia sanitaria decretada el pasado 30 de septiembre de 2013 mediante Decreto 0190, por la alcaldía de Bucaramanga, hizo necesaria la identificación de los nuevos procesos, además de las actividades a implementar para la mitigación del impacto ambiental que estos puedan llegar a generar y así continuar ofreciendo el servicio de recepción y disposición de residuos sólidos. De tal manera que, los programas establecidos con tal fin serán desarrollados y están definidos en temas relacionados con la disposición final actual y sus posibilidades futuras, el tratamiento de efluentes, el control de las variables de operación, ámbito ambiental y la ejecución de obras para la gestión integral de la entidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa de aseo de Bucaramanga EMAB S.A. E.S.P. ha establecido programas para dar cumplimiento a las normas ambientales con respecto al funcionamiento y continuidad del servicio; dichos programas contienen los objetivos, metas, proyectos y acciones que se deben realizar para reducir, corregir o prevenir la presencia de impactos negativos sobre el medio, categorizados y denominados de la siguiente manera:

- Programa de operación de la disposición final
- Programa de operaciones sobre la cárcava 2
- Post - clausura del sitio de disposición final sobre la cárcava 1
- Programa optimización del sistema de tratamiento de Lixiviados
- Programa para el control de olores
- Programa de monitoreos en el sitio de disposición final

Cada uno de los programas se encuentra descritos en las tablas mostradas a continuación:

Tabla 37. Programa de operación de la disposición final

PROGRAMA DE OPERACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL				
IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA				
OBJETIVO	Ejecutar los lineamientos operacionales establecidos por el diseño ECODES –ECOLOGIA Y DESARROLLO de 2007 y las determinaciones del AMB.			
METAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Garantizar la estabilidad del sitio de disposición final de los residuos en el relleno sanitario El Carrasco. ▪ Asegurar la permanente evacuación de aguas lluvias en la zona de disposición final de residuos. ▪ Controlar la densidad de la masa de residuos en el sitio de disposición final. 			
Tipo de Medida:	Preventiva		Mitigación	x
	Control	x	Corrección	x
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA				
Proyecto	Actividad	Referencia	Cronograma	
Dimensionamiento de la celda de disposición final	Se dimensionara la celda de disposición de tal manera que se garantice la disposición de los residuos,	Dimensionamiento de la Celda	ANEXO 10	

	el flujo de los camiones y la estabilidad del sitio.		
Cobertura diaria de los residuos sólidos	Realizar cobertura de los residuos con tierra arcillosa cada 5 metros mientras se alcanzan dicha altura se realizará el cubrimiento con lona impermeable.	Manual de operación para 24 meses	Diariamente
Manejo de aguas lluvias	Crear un sistema de canales para el manejo de aguas lluvias, con el fin de interceptar, desviar y conducir las mismas. El sistema asegurará su permanente evacuación, manteniendo una dinámica acorde con las distintas etapas del relleno sanitario.	Norma técnica RAS 2000	ANEXO 10
Manejo de lixiviados en la zona de operación	Crear un sistema de drenaje para interceptar el afloramiento de los lixiviados, colocando filtros en tubería perforada y bolo de río que captan los afloramientos, donde su profundidad dependerá del punto de generación del lixiviado.	Informes mensuales las obras ejecutadas para el control de los afloramientos .	Diariamente
Medición de densidades	Medir la densidad de la masa de residuos en el sitio de disposición final – El Carrasco	Reporte de densidades	Mensual

Responsables	Ejecución: Operador de disposición final de residuos Seguimiento: Subgerencia técnica operativa	Indicadores	ANEXO 11
---------------------	--	--------------------	----------

Fuente: Actualización del plan de manejo ambiental [PMA], aprobada por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga [AMB]. (2013).

Tabla 38. Operaciones sobre la cárcava 2, sector Bucaramanga hasta las cotas de clausura

PROGRAMA DE OPERACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL SOBRE LA CÁRCAVA 2				
IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA				
OBJETIVO	Ejecutar los lineamientos operacionales establecidos por el diseño del operador Proactiva Chicamocha.			
METAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminuir la de presión de poros en la zona ZEM actual, permitiendo la estabilidad del sitio de disposición final. ▪ Garantizar la protección e impermeabilización del suelo cuando se alcance las cotas de fundación para cada terraza. ▪ Asegurar en buen manejo y estado de las vías de operación para descargue 			
Tipo de Medida:	Preventiva		Mitigación	X
	Control	X	Corrección	X
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA				
Proyecto	Actividad	Referencia	Cronograma	
Adecuación del terreno y estabilidad de taludes	El proceso de disminuir la presión de poros al interior de la ZEM, se realizará con la extracción estimada de la resta entre el volumen previsto de producción y su diferencia entre el aforado actualmente al interior del Carrasco.	reporte de avance en la bitácora, la cual se entregara dentro del informe mensual de actividades	ANEXO 10	

<p>Adecuación del terreno y estabilidad de taludes</p>	<p>Dicho modelo de extracción deberá ajustarse al tiempo de vida del proyecto y no pretende en ningún momento que se construya la totalidad del mismo, esto en función de los resultados de estabilidad que se evidencien.</p>	<p>reporte de avance en la bitácora, la cual se entregara dentro del informe mensual de actividades</p>	<p>ANEXO 10</p>
<p>Protección o impermeabilización del suelo</p>	<p>Esta actividad se hará una vez se alcance las cotas de fundación para cada terraza y después de haber adelantado la compactación y sellado del piso de fondo; en aquellos sectores en donde se adelanten realces y conformaciones como por ejemplo el dique de cierre, el pondaje o algún sector del piso de fondo que no hubiere sido empleado anteriormente en el llenado de RSU. La impermeabilización activa se compone de una capa de Geomembrana calibre 1.0 mm (40mills).</p>	<p>Manual de operación para 24 meses – Instalación de geomembrana</p>	<p>ANEXO 10</p>
<p>Manejo de vías</p>	<p>Los accesos a cada sitio son de carácter provisional y operacional, tal y como sucede con las vías de operación para descargue, por lo cual no se hace relevante diseñar vías; en todo caso, con los corredores actuales existentes en El Carrasco, se prevé suficiente para afrontar las obras.</p>	<p>Manual de operación – Supervisión de vías</p>	<p>ANEXO 10</p>

Responsables	Ejecución: Operador de disposición final de residuos Seguimiento: Subgerencia técnica operativa	Indicadores	ANEXO 11
---------------------	--	--------------------	----------

Fuente: Actualización del plan de manejo ambiental [PMA], aprobada por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga [AMB]. (2013).

Tabla 39. Post - clausura del sitio de disposición final sobre la cárcava 1

PROGRAMA DE OPERACIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL SOBRE LA CÁRCAVA 2				
IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA				
OBJETIVO	Fijar el compromiso ante la autoridad ambiental con respecto a las actividades sobre la zona clausurada.			
METAS	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar las actividades de impermeabilización de la celda y restauración ambiental 			
Tipo de Medida:	Preventiva		Mitigación	X
	Control	X	Corrección	X
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA				
Proyecto	Actividad	Referencia	Cronograma	
Plan de clausura y restauración ambiental	Actividades de clausura tales como garantizar de la impermeabilización de la celda con la instalación de geomembrana o el aumento en la capa de cobertura, capa de material orgánico (tierra Negra y siembra de cobertura vegetal), adicionalmente contempla realizar el encerramiento del sitio de disposición final con cerca viva con zunglia	Plan de cierre clausura y pos Clausura – Registro fotográfico de las zonas recuperadas	Esta actividad se realizaran en las a celdas cerradas y transcurrida su etapa de asentamiento. ANEXO 10	

Responsables	Ejecución: Operador de disposición final de residuos Seguimiento: Subgerencia técnica operativa	Indicadores	ANEXO 11
---------------------	--	--------------------	----------

Fuente: Actualización del plan de manejo ambiental [PMA], aprobada por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga [AMB]. (2013).

Tabla 40. Programa optimización del sistema de tratamiento de Lixiviados

PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE LA PTLX				
IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA				
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> Ampliar o adecuar el sistema de tratamiento hasta alcanzar las metas de remoción previstas en el Decreto 1594 de 1984. 			
METAS	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir el número de afloramientos de lixiviados en la zona de disposición final Aumentar la capacidad de almacenamiento de lixiviados para controlar el caudal de entrada a la planta de tratamiento. Mejorar la eficiencia de tratamiento de cada una de las estructuras de la PTLX. 			
Tipo de Medida:	Preventiva		Mitigación	X
	Control	X	Corrección	X
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA				
Proyecto	Actividad	Referencia	Cronograma	
Sistema de drenaje para conducción de lixiviados	Construcción de filtros drenantes en las celdas de disposición y serán conectados al sistema de conducción para transportarlos hasta sistema de tratamiento de lixiviados; realizando el diseño independiente de la red de conducción de lixiviados y la red de agua del cauce de tránsito rápido de aguas intermitentes de escorrentía.	Informe por parte del operador sobre la construcción de filtros y registro fotográfico, en la etapa que se haga necesario	Se realizara durante la adecuación de la celda	

Tratamiento de lixiviados	Construcción de nuevo pondaje ya que el mismo tiene por objeto almacenar el caudal de lixiviado que excede la capacidad de tratamiento de la planta, este es almacenado hasta que finalice el periodo pico de producción.	Manual de la planta de tratamiento de lixiviados - Monitoreos	ANEXO 10
Continuación Tratamiento de lixiviados	La salida del lixiviado del pondaje debe realizarse en forma controlada garantizando el caudal dentro de los límites de capacidad de la planta. Los lixiviados no van directamente a la planta de tratamiento y adecuación de la planta de tratamiento mejorando la eficiencia de tratamiento de cada una de las estructuras de la PTLX.	Manual de la planta de tratamiento de lixiviados - Monitoreos	ANEXO 10
Responsables	Ejecución: Operador de disposición final de residuos Seguimiento: Subgerencia técnica operativa	Indicador	ANEXO 11

Fuente: Actualización del plan de manejo ambiental [PMA], aprobada por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga [AMB]. (2013).

Tabla 41. Programa para el control de olores

PROGRAMA PARA EL CONTROL DE OLORES				
OBJETIVO	Ejecutar un plan de acción para el control de olores sobre el área de influencia climática del sitio de disposición final El Carrasco.			
METAS	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir la dispersión de contaminante generadores de olores ofensivos en el sitio de disposición final y población aledaña 			
Tipo de Medida:	Preventiva	x	Mitigación	x

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA			
Proyecto	Actividad	Referencia	Cronograma
control de olores	Evaluación la dispersión de contaminantes y puesta en marcha de la planta de tratamiento de Biogás	Presentación de estudios realizados y registro fotográfico de la barrera ecológica	Anual
Responsables	Operador de disposición final de residuos.	Indicador	ANEXO 11

Fuente: Actualización del plan de manejo ambiental [PMA], aprobada por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga [AMB]. (2013).

Tabla 42. Programa de monitoreos en el sitio de disposición final

PROGRAMA DE MONITOREOS EN EL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL			
IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA			
OBJETIVO	Asegurar la adecuada operación del sitio de disposición final		
METAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disminuir los impactos ambientales generados en el sitio de disposición final ▪ Garantizar el cumplimiento de las norma ambiental vigente 		
Tipo de Medida:	Preventiva		Mitigación
	Control	x	Corrección
			x
			x
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA			
Proyecto	Actividad	Referencia	Cronograma
Monitoreo de acuíferos, biogás, partículas aerotransportadas e instrumentación geotécnica	Evaluar la calidad de los acuíferos, biogás e instrumentación geotécnica instalada en el relleno sanitario –El Carrasco, esta última con el fin de medir las deformaciones y presiones de agua que afectan la subestructura del terreno durante las etapas de construcción de excavaciones, cimentación y superestructuras	Plan de monitoreos	ANEXO 3
Responsables	Jefatura del sitio de disposición final	Indicadores	ANEXO 11

Fuente: Actualización del plan de manejo ambiental [PMA], aprobada por parte del Área Metropolitana de Bucaramanga [AMB]. (2013)

5. COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL PLAN

Para la divulgación y comunicación del plan de contingencia ante los colaboradores dentro de la organización, como para los usuarios se tienen las siguientes estrategias:

5.1. Comunicación Interna:

La comunicación interna se realiza a través de las charlas al personal a cargo de la brigada conformada en la organización, quien es la encargada de dar directrices ante diferentes emergencias u amenazas presentadas. De igual forma, se capacitará al personal a través de simulacros en el sitio de disposición final y retroalimentación de estas actividades, para corregir errores presentados en los mismos.

5.2. Comunicación Externa:

La comunicación externa se realiza a través del proceso de gestión social, a través de las diferentes sensibilizaciones para el manejo de residuos, dar la información sobre los diferentes planes de contingencia para la prestación del servicio de disposición final; este proceso también se apoya a través de los medios de comunicación para que en el momento que se presente una emergencia a través de ellos pueda ser comunicado a la comunidad y otras partes interesadas.

CONCLUSIONES

- Se formuló el plan de contingencia para el sitio de disposición final El Carrasco según los lineamientos estipulados en la resolución 154 de 2014 sobre el manejo de desastres y emergencias, asociados a las entidades prestadoras de servicio de aseo, estableciendo los procedimientos generales de atención de emergencias, para cada escenario de riesgo identificado, como instrumento de planificación de respuesta.
- Mediante el análisis de la matriz de riesgos presente en el plan, se pudo evidenciar que las amenazas existentes en el sitio de disposición final de residuos sólidos en términos de calificación BAJO-MEDIO representa un 35,6% del total; mientras aquellos de magnitud MEDIA Y ALTA corresponden al 23,3% y 28,8%, respectivamente, de los cuales sobresalen afloramientos de lixiviados, deslizamientos de tierra, accidentes entre vehículos recolectores, presencia de olores ofensivos dentro del sitio de disposición final El Carrasco.
- Se identificaron los recursos y requerimientos para la atención de emergencia, determinando los recursos financieros, físicos y humanos, para sitio de disposición final, además se relacionan las edificaciones, vehículos, sistemas de comunicaciones y monitorio, según el escenario o evento adverso a tratar.
- Se definió el tipo de ayuda externa requerido, según la magnitud e impactos que puede llegar a generar una emergencia, estableciendo acuerdos de apoyo y comunicación entre los organismos de socorro y personal operativo de la entidad durante la respuesta a una contingencia.
- El conjunto secuencial de funciones y responsabilidades del personal a cargo de la ejecución del plan de contingencia, fue establecido según el tipo de evento y magnitud del impacto; al especificar los niveles de alarma que darán inicio a las acciones de respuesta, para la atención eficiente y oportuna de una emergencia.
- Con base en las actividades contempladas dentro de las funciones mínimas y responsabilidades del equipo de emergencias, se instauró la línea de mando de acuerdo al organigrama general del área operativa de la entidad, incluyendo la participación de cada una de las dependencias presentes en el sitio de disposición final.
- Teniendo en cuenta los escenarios de riesgo de magnitud media y alta considerados prioritarios en la formulación del presente plan; se estructuraron ocho (8) planes de acción, los cuales especifican las acciones guía a realizar

antes, durante y después para la preparación y respuesta a los eventos o situaciones de emergencia, dentro del sitio de disposición final de residuos sólidos El Carrasco. Los planes de acción corresponden a acciones para atender incendios, afloramientos de lixiviados, deslizamientos de tierra, manejo de accidentes vehiculares, control de olores ofensivos, lesiones al personal y evacuación parcial o total de la entidad.

- Los siete (7) programas descritos en el presente plan fueron control de incendios, control de afloramientos de lixiviados, deslizamientos de tierra, manejo de accidentes vehiculares, control de olores ofensivos, acciones de atención médica y evacuación; proporcionando una serie de proyectos que el sitio de disposición final de residuos sólidos ha aprobado para reducir los riesgos existentes en el área de interés y dar cumplimiento a la emergencia sanitaria estipulada en el Decreto 0190 de 2013.
- La comunicación del plan se definió internamente con la planeación y ejecución de simulacros y charlas semanales, los cuales permitirán al personal capacitarse continuamente en el manejo de emergencias, mientras su divulgación externa se llevará a cabo por medios masivos de comunicación en caso de presentarse una emergencia que afecte a la comunidad aledaña.

RECOMENDACIONES

- Con el fin de optimizar la implementación y divulgación del plan de contingencia en el sitio de disposición final de residuos sólidos es necesaria la adquisición de los elementos básicos para la atención de emergencias definidos en la tabla de requerimientos presente en este documento; además de incorporar en las dependencias de la entidad la señalización adecuada y así evitar accidentes.
- El comité de emergencias deberá mantenerse siempre actualizado sobre las normas de seguridad, atención de emergencias y evaluación de riesgos; para lograr dar una respuesta oportuna y eficiente a la hora de presentarse una emergencia dentro del sitio de disposición final.
- Se recomienda la capacitación constante de la brigada de emergencias y la aplicación de simulacros que permitirán evaluar la interpretación y ejecución del plan de contingencia formulado, con el fin de identificar falencias en el mismo para luego implementar acciones correctivas.
- Los planes de acción y programas de prevención definidos en este plan deberán ser compartidos con todo el personal operativo y administrativo de la entidad, permitiendo así realizar un manejo adecuado de la emergencia en el momento en que se presente; ya que tendrán conocimiento de las acciones, canales de comunicación y recursos con los que cuenta para evitar impactos negativos sobre el ambiente y población en general.
- Las listas de evacuación médica, lista telefónica de organismos de apoyo y las rutas de evacuación deben permanecer en la cartelera informativa de la entidad, en un lugar visible por todo el personal de planta y flotante; además se deberá mantener las vías de acceso despejadas en caso de evacuación total.
- Al finalizar la emergencia, siempre se deberá realizar un informe sobre su manejo en el que se incluya el formato de evaluación de causas y daños que generó el evento de contingencia.

BIBLIOGRAFÍA

Plan de contingencia para la disposición final de residuos sólidos en el sitio de disposición final “El Carrasco” (2013). Empresa de aseo de Bucaramanga [EMAB S.A. E.S.P.] (p. 2)

Actualización del Plan de Manejo Ambiental (2013). Empresa de aseo de Bucaramanga [EMAB S.A. E.S.P.] (p. 1-15)

Plan de emergencia y plan de evacuación (2013). Empresa de aseo de Bucaramanga [EMAB S.A. E.S.P.] (p. 40-56)

Plan de prevención y atención de emergencias contra incendios (2010). Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Piedecuesta [CBVP].

Estudio de señalización para emergencias y evacuación (2012). Asesoría técnica y metodológica de Liberty Seguros. Administradora de riesgos profesionales [ARP]. Empresa de aseo de Bucaramanga [EMAB S.A. E.S.P.] (p. 12)

Carrillo, Javier. (2014). Plan de Gestión de Riesgo para el manejo de Vertimientos. Empresa avícola. Pace Ingeniería. (anexo1)

Procedimiento para la atención médica y evacuación del personal afectado o lesionado en el sitio de trabajo (2009). Dirección de HSE y gestión social. ECOPETROL. (p.18). Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/138558014/ANEXO-26-ECP-DHS-P-004-Atencion-medica#scribd>

Plan de Prevención y atención de Desastres Naturales de la Región Amazonas. Gerencia de planeamiento y acondicionamiento Territorial. (p.10). Recuperado de http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/PLI_26/contenido.pdf

Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del valle de Aburra-PGIRSR (2006). Área Metropolitana del Valle de Aburra. Universidad de Antioquia. Convenio No. 325 de 2004. Recuperado de <http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/PGIRS/Cap.%20VI%20Proyecciones.pdf>

Formulación den de Gestión Integral de residuos sólidos “PGIRS”. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (CAR). Ricaurte, Colombia (p.1). Recuperado de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/8_plan_de_contingencias_ricaurte.pdf

Estructura y procedimientos del plan nacional de emergencia – plan básico (2010). Unidad ejecutora sectorial del Subprograma de Prevención. Componente 4: Instituciones de prevención, mitigación y respuesta ante desastres. ODC-INGENIER-LA RED/ICF. Recuperado de http://www.disaster-info.net/PED-Sudamerica/leyes/leyes/mexicocaribe/dominicana/sistemnac/ESTRUCTURA_PLA N NACIONAL DE EMERGENCIA.pdf

Ordoñez, Olga. (2010). Estudio prospectivo de uso para disposición final de residuos sólidos, en un área parcial del predio –El Carrasco. (Trabajo de grado inédito) Universidad Industrial de Santander [UIS]. Bucaramanga, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7500/2/136498.pdf>

Morales, Omar. Plan de emergencias. Unidad administrativa especial. Cuerpo de Bomberos (UAECOB). Estación central B-2. (2009, p.20-24). Recuperado de <http://www.bomberosbogota.gov.co/descargas/ANEXO%20L2%20Plan%20emergencias%20B-2.doc>

Colombia. Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio. Resolución 154 (Marzo, 2014). Por la cual se adoptan los lineamientos para la formulación de los Planes de Emergencia y Contingencia para el manejo de desastres y emergencias asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y se dictan otras disposiciones. *Diario oficial*. Bogotá, p. 1- 24. Recuperado de http://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minviviendact_0154_2014.htm

Normatividad (2014). Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres (UNGRD). Recuperado de <http://www.gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/normatividad.aspx?tp=1>

Evaluación y control ambiental (2014). Autoridad Nacional de licencias ambientales (ANLA). Recuperado de http://www.anla.gov.co/documentos/13795_res_1051_090914.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. Criterios de calificación de vulnerabilidad y probabilidad de ocurrencia para el sitio de disposición final “El Carrasco”

Criterio de Calificación de la Probabilidad

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA AMENAZAS INTERNAS Y EXTERNAS

Nivel	Criterio	Calificación
Imposible	Más de dieciséis (16) años para una ocurrencia	1
Improbable	Hasta un (1) evento entre once (11) a quince (15) años.	2
Remoto	Hasta un (1) evento entre seis (6) a diez (10) años.	3
Ocasional	Hasta un (1) evento entre uno (1) y cinco (5) años.	4
Moderado	Hasta un (1) evento semestral	5
Frecuente	Uno (1) o más eventos mensuales	6

Fuente: Autor-Coordenador sitio de disposición final

Criterios de Calificación de la Vulnerabilidad – Pérdidas Económicas

Nivel	Criterio	Calificación
Poco Importante	< 5 SMMLV	1
Elemental	Entre 6 a 20 SMMLV	2
Trascendental	Entre 21 a 50 SMMLV	3
Grave	Entre 51 a 100 SMMLV	4
Catastrófico	> 100 SMMLV	5

Fuente: Autor-Coordenador sitio de disposición final

Criterios de Calificación de la Vulnerabilidad – Perdida de la Imagen

Nivel	Criterio	Calificación
Interna	Se identifica la alteración de manera puntual	1
Local	Se presenta identificación y atención de la población	2
Regional	Identificación autoridad ambiental regional y ONG´S	3
Nacional	Identificación de medios de comunicación nacional Ministerio de Ambiente.	4
Internacional	Conocimiento por parte de entidades internacionales	5

Fuente: Autor-Coordinador sitio de disposición final

Criterios de Calificación de la Vulnerabilidad Daños Ambientales

Nivel	Criterio	Calificación
Muy Baja	Sin daño ambiental, sin modificaciones en el medio ambiente, No requiere remediación.	1
Baja	Daño ambiental leve, dentro de las instalaciones, acciones de remediación insignificantes	2
Media	Se favorecen cambios importantes en características de los recursos agua, suelo y/o aire.	3
Alta	Daños ambientales graves, molestia de la comunidad, incumplimiento de requisitos legales, manejo y disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos.	4
Muy Alta	Persistentes daños ambientales, graves o serias molestias que afectan un área extensa, área de uso recreativo o de preservación de la naturaleza, afectación a cuerpos de agua, suelo y aire.	5

Fuente: Autor-Coordinador sitio de disposición final

Criterios de calificación de la Vulnerabilidad – Afectación a Personas

Nivel	Criterio	Calificación
Insignificante	Ningún padecimiento o malestar	1
Marginal	Padecimientos ligeros durante un día o menos.	2
Crítico	Lesiones menores, malestar que perdura por una semana o menos.	3
Desastroso	Lesión con incapacidad permanente de trabajador y/o comunidad	4
Catastrófico	Muerte de al menos una persona, y/o varios heridos (10) de gravedad y/o hasta 20 evacuados.	5

Fuente: Autor-Coordinador sitio de disposición final

Clasificación del Riesgo

Vulnerabilidad	Probabilidad					
	1	2	3	4	5	6
1	Bajo (1)	Bajo (2)	Bajo (2)	Bajo (4)	Bajo-medio (5)	Bajo-medio (6)
2	Bajo (2)	Bajo (4)	Bajo-medio (6)	Bajo-medio (8)	medio (10)	medio (12)
3	Bajo (3)	Bajo-medio (6)	medio (9)	medio (12)	Alto (15)	Alto (18)
4	Bajo (4)	Bajo-medio (8)	medio (12)	Alto (16)	Alto (20)	muy alto (24)
5	Bajo-medio (5)	medio (10)	Alto (15)	Alto (20)	muy alto (25)	muy alto (30)

Fuente: Autor-Coordinador sitio de disposición final

ANEXO 2. Rutas de recolección de residuos sólidos

RUTA	FREC.	Jornada	COMPRENDE
1	L.M.V.	Mañana	PUNTO DE INICIO: Pilas Públicas Vijagual, El Nogal, Caminos De Paz, Barrios Pablon, Villa Lina La Torre, Villa Patricia Sector Don Juan, Rosal, Colorados (05:30 A.M.-10:A.M.) Patio Bonito, Campestre Norte, Rosa Alta, Angelinos, Divino Niño, Delicias, Barrio Nuevo, Barrio Claveriano, Bomba La Cemento (10:00 A.M.-2:00 P.M.) .
2	L.M.V.	Mañana	PUNTO DE INICIO: Café Madrid, Ciudadela Café, La Unión, La Loma, La Estación, Villas De San Ignacio 1, Bavaria 2, 3, 4,5 Y 6, Betania Etapa 7 (05:30 A.M.-10:A.M.) , Omega 2, Villa Alegría 1 Y 2. (10:00 A.M.-2:00 P.M.) .
3	L.M.V.	Mañana	PUNTO DE INICIO: (05:30 A.M.-10:A.M.),Hospital Del Norte, Tejar Norte 1 Y 2, Omega 1,Balcones Del Kennedy, Miradores Del Kennedy, Altos Del Kennedy, Hamacas (5.30 A.M. A 10 A.M.) Barrio Kennedy (Todo) Desde La Calle 26N (Estación Buses) Hasta La Calle 10(10:00 A.M.-2:00 P.M.)
4	L.M.V.	Mañana	PUNTO DE INICIO: <u>Villa Rosa, Los Tanques (Villa Rosa), 23 De Junio, Villa Maria (Las Tuzas), Altos Del Progreso</u> (05:30 A.M.-10:A.M.) Olas Altas, Olas Bajas, San Valentín, Villa Helena Y Barrio Los Ángeles. (10:00 A.M.-2:00 P.M.) .
5	L.M.V.	Mañana	PUNTO DE INICIO: Vía A Matanza Desde Caí La Virgen Hasta Barrio Mirador Del Norte(Incluido) Barrios Independencia Parte Baja, San Cristóbal,, Chapinero Bajo, Regaderos Parte Alta Y Baja, , Esperanza 1-2-3, Primavera, Lizcano 1-2, José María Córdoba, Mirador Del Norte (05:30 A.M.-10:A.M.) , , Bosque Norte Alto Y Bajo. Villa Mercedes, Moneque, Entrada ICBF, La Juventud (10:00 A.M.-2:00 P.M.) .

RUTA	FREC.	Jornada	COMPRENDE
6	L.M.V.	Mañana	PUNTO DE INICIO: Bosque Norte Alto (Puente Peatonal San Rafael Vía Al Mar), Barrio Norte (Vía Al Mar Bajando A Mano Derecha Desde El Caí La Virgen Hasta La Calle 5n), Fundación Albeiro Vargas, Colseguros Norte, Miramar, Jardines De Altagracia, Minuto De Dios, María Paz, (05:30 A.M.-10:A.M.) , Asilo San Rafael, Barrio San Rafael Hasta Grúas Chapinero, Barrio Chapinero De La Cra.15 Hasta Cra. 16(Incluida) Entre Las Calles 3(Vía Matanza) Y Calle 12(Bulevar Bolívar)
7	L.M.V.	Mañana	Barrio Chapinero, Modelo, Independencia Y Comuneros De Pegues A La Carrera 16 A La Carrera 21(Incluida) Entre Calles 4 Y Bulevar Bolívar (Incluido).Ojo Con El Especial Salsamentaría Baviera (Carrera 21 Con 8) Punto De Inicio: Calle 4 Con Carrera 15, Horario: "Las Calles De La 4 A La 13 Entre Carreras 16 Y 21 De 06:00 A.M. A 10:00 A.M. Las Carreras 16 A la Carrera 21 De 10:00 A.M. A 2:00 P.M."
8	L.M.V.	Mañana	Desde Pegues A La Carrera 21 Hasta La Carrera 27 Entre Calles 5 Y Bulevar Santander Y Calle 14. (Barrios San Francisco, Mutualidad, Independencia, Universidad) Punto De Inicio: Carrera 21 Con Calle 5, Horario: "Calles De La 5 A La 14 Entre Carreras 21 Y 27 De 06:00 A.M. A 10:00 P.M. Y Las Carreras 22 A La 27 Entre Calles 5 Y 14 De 10:00 A.M A 2:00 P.M."
9	M.J.S.	Mañana	Barrio Campo hermoso Desde Servicentro La Estrella Hasta La Carrera 9(Incluye Los Barrios Quinta Estrella, Primero De Mayo, Esmeralda, Villa Esmeralda, La Estrella, Búcaros Y Villa Romero (Detrás De Cruz Roja Colombiana). Punto De Inicio: Servicentro La Estrella, Horario: Primer Bloque De Servicentro La Estrella Hasta La Carrera 3 Ntre 45 Y 48(5:30 A.M. A 10:00 A.M.) 2do. Bloque De Carrera 3 A Carrera 9 Entre 45 Y 48 Y Carrera 1occ A Carrera 16 Occ Entre 43 Y 45 (De 10:00 A.M A 2:00 P.M.

RUTA	FREC.	Jornada	COMPRENDE
10	M.J.S.	Mañana	Bloque De La Carrera 9 Hasta La Carrera 19 Occidente, Entre Calle 34 Y Calle 45. (Barrios Alfonso López Y La Joya, Pantanos. (Incluye Carrera 9 Hasta Romboy De Quebrada seca).Punto De Inicio: Carrera 8 Con Calle 45, Horario "Primer Bloque De La Carrera 9 A La Carera 1 Entre 34 Y 45 De 5:30 A.M. A 10:00 A.M. Y 2do. Bloque De La Carrera 1 A La Carrera 19 Occ. De 10:00 Am. A 2:00 P.M
11	M.J.S.	Mañana	Desde La Carrera 7(Incluida) Hasta La Carrera 15 Occidente, Entre Calle 23 Y Calle 32(Barrios 13 De Junio,12 De Octubre, Don Bosco, La Feria Y Paseo La Feria)Nápoles. Punto De Inicio: De La Feria. Horario:(Barrios La Feria Paseo La Feria, Nápoles Y Girardot De 6:00 A.M A 10:00 A.M. Barrios Santander, 13 junio, 12 De octubre Y Don Bosco De 10:00 A.M. A 2:00 P.M.)
12	M.J.S.	Mañana	De La Carrera 15(Incluida) Hasta Pegues De La Carrera 7, Entre Calle 18(Incluida) Y Q. Seca (Incluida) Barrios Granada, Gaitán, Girardot Y Nariño. Ojo Con El Servicio Especial Mercado De Las Pulgas. Punto De Inicio: Carrera 7 Con Calle 31.Horariocarreras 7 A La Carrera 15 Entre 18 Y Q.Seca .De 5:30 A.M. A 10:00 A.M. Calles 18 A Q.Seca Entre 15 Y 7 Y Barrio Nariño De 10:A.M. A 2:00 P.M.
13	M.J.S.	Mañana	Punto De Inicio: Calle 13 Con Carrera 15.Bloque Del Bulevar Bolívar A Bulevar Santander Entre Carreras 15(Incluida) Y Carrera 21(Incluida) De 5:30 A.M. A 10:00 A.M., Bloque De La Calle 11(Incluida) A Pegues Calle 19 Entre Carreras 15 Y Carrera 9 (Barrios La Gloria, Gaitán Y Modelo).De 10:00 A.M. A 2:00 P.M.
14	M.J.S.	Mañana	Del Bulevar Santander Y Bulevar Bolívar A Avda. Q.Seca Entre Cra. 27 Y Cra. 15(Incluida) Barrios Alarcón, San Francisco Y Granada. Ojo Con El Servicio Especial Friocol (Carrera 16 Con Calle 22) Y ESSA. Punto De Inicio: Cra. 21 Con Q.Seca, Horario (De La Cra. 21 A La Cra.27 Entre Bulevares Y Q.Seca De 5:30 A.M. A 10:00 A.M.)(De La Cra. 21 A La Cra. 15 Entre Bulevares Y Q.Seca De 10:00 A.M. A 2:00p.M.)

RUTA	FREC.	Jornada	COMPRENDE
15	M.J.S.	Mañana	De La Cra. 21 A Pegues Cra 29, Entre Bulevares Santander Y Bolívar, Y Entre Calle 10 (Incluye) Y Avda. Q.Seca (Incluida).Barrios San Francisco, Universidad, Alarcón Y San Alonso. Ojo Con El Servicio Especial Más Por Menos (Cra. 26 Con Calle 21) Y Restaurante Señora Bga. Punto De Inicio: Calle 10 Con Cra. 27 UIS.
16	M.J.S.	Mañana	De La Carrera 29(Incluida) Hasta La Carrera 36, Entre Calle 14 Y Avda. Q.Seca.(Barrios San Alonso, Pinos), (Punto De Inicio Calle 14 Con Cra. 33 Los Pinos, Horario: Los Pinos Y San Alonso De La Cra. 32a A La Cra.33 De 06:00 A.M. A 10:00 A.M. Y San Alonso De La Cra.32a A La Cra.29 De 10:00 A.M. A 2:00 P.M.)
Puntas	L.M,.V	Mañana	Transición Alto, Nueva Colombia, Norte Bajo, Altos Del Progreso Parte Baja, Paisajes Del Norte, Espumas Santander Producción, La Iglesia, Rec. Domiciliaria Barrios Zarabanda, Cuyanita, Camilo Torres Y Villas Del Girardot y Tira Del Santander, Ojo Servicio Especial Las Pulgas, Friocol, ESSA. Club La Cemento Y Planta Cemex.
	M.J.V.	Mañana	Campo Hermoso Sector La Palma Y Sector Charta, Villa Del Prado, Diviso, Y Vegas De Morrorrico Independencia Alta, Puerto Rico Cinal, Harinera Pardo, Polvorines-Divino Niño(Domiciliaria) Colegio Tecnológico (Calle 10 Con 29), Colegio Santander (Carrera 25 Con 8)Servicio Especial Sena, San autos. Hospital Del Norte.
Veredas (Sergio Zambrano)	L-J	Mañana	Ruta Servicio Especial (Salsamentaría Baviera, Clínica La Merced, Más Por Menos, Practiarepas (Cra 12# 23-46) Ptar, Servipetrol), Bulevares(Separador), Carrera 15(Separador), Calle 14 Y Carrera 30(Separador), Asentamiento Puerto Nariño, Barrio Bonaza (Colorados)
	M-S	Mañana	El Túnel, Asentamiento Puente Nariño(Iniciamos El 26 De Sep 2014) Bocas No Se Presta Desde El 01 Octubre 2014, Bosconia, PTAR, Salsamentaría Baviera, Bulevares(Separador), Carrera 15(Separador), Calle 14 Y Carrera 30(Separador)

Fuente: Documentos coordinación operativa – sitio de disposición final.

ANEXO 3. Monitoreos realizados en el sitio de disposición final - El Carrasco

MONITOREO	EQUIPO DE MEDICIÓN	PARÁMETROS DE MEDICIÓN	FRECUENCIA
Aguas Subterráneas	Laboratorio autorizado por el IDEAM.	<ul style="list-style-type: none"> • pH y Alcalinidad • Conductividad Eléctrica • Oxígeno Disuelto y Metales Pesados • DQO y Amoniaco • Nitritos y Nitratos 	Semestral para cada uno de los parámetros de medición que le compete a la entidad
Monitoreo de lixiviados, vertimiento	Laboratorio autorizado por el IDEAM.	<ul style="list-style-type: none"> • pH y oxígeno disuelto • Metales pesados • DQO, DBO y SST 	Mensual y Semestral
Calidad del Aire		<ul style="list-style-type: none"> • Composición de Biogás CH₄, CO₂ y O₂ • Explosividad y Caudal • Partículas suspendidas totales • Partículas Respirables 	Semestral
Instrumentación Geotécnica	<ul style="list-style-type: none"> • Inclínómetros • Piezómetros 	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos horizontales del dique (deformaciones) • Cambios de presión en diferentes sectores del relleno. 	Mensual
Control de Densidad	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía, cálculo volumétrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad $\leq 0,9 \text{ Ton/m}^3$ 	Mensual
Caracterización de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Manual 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar clase de residuos que están ingresando al Sitio de Disposición Final. 	Anual

Fuente: Plan de monitoreo- EMAB S.A. ESP (2013)

ANEXO 4. Recursos y requerimientos para la atención de emergencias en el sitio de disposición final –El Carrasco

RECURSOS Y REQUERIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS		
ITEM	RECURSOS	REQUERIMIENTOS
Recursos Físicos	Los componentes principales del sitio de disposición final -El Carrasco se describen en la tabla 8 del presente plan, estableciendo la vida útil y material del cual se compone el sistema de aseo.	Información cartográfica de toda la infraestructura del sitio de disposición final y rutas de evacuación.
	Construcción del sistema de recolección y drenaje de fondo de lixiviados. (Drenes transversales - Sectores S1,S2 Y S3)	Finalizar las actividades de construcción de drenes, dique de contención y canales perimetrales, propuestas en el Plan de Acción "Ampliación de disposición por 24 meses en el relleno sanitario - El Carrasco"
	Descripción de vías de acceso principal y secundaria	
	Descripción de rutas de recolección	
Recurso Humano	La empresa municipal de aseo de Bucaramanga - EMAB S.A. ESP cuenta con 73 empleados dentro del área técnica operativa, sumado al personal a cargo de la empresa contratista UT-SECONS con 18 empleados, para un total de 91 personas en planta.	Listado ubicado en lugar visible del personal con nombre, cargo, número telefónico y contacto familiar en caso de emergencia, que deberá ser actualizado anualmente. Formato presente en el Anexo 5.
		Personal de las diferentes dependencias con capacitación básica de primeros auxilios y técnicas básicas contra incendios por parte de una entidad competente y certificada.

RECURSOS Y REQUERIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS		
ITEM	RECURSOS	REQUERIMIENTOS
Edificaciones	En la Tabla 11 del presente documento, se describe cada una de las seis (6) dependencias de la planta técnica operativa de la empresa de aseo EMAB S.A. ESP, mientras su localización se observa en la imagen 9.	Definir sitio exclusivo para reunir al personal que conforma el comité de emergencias, en donde se encuentre toda la información correspondiente a procedimientos, equipos, materiales, directorio del personal e instituciones de apoyo para la atención de emergencias.
Recursos Económicos	La EMAB S.A. ESP da prioridad económica para la atención de cualquier evento y/o situación de emergencia que pueda llegar a presentarse en cualquier momento y que pueda poner en riesgo no solo la continuidad del servicio sino también el bienestar del personal y población en general; sin embargo, sí cuenta con un rubro disponible para la compra de elementos de protección personal – EPP, recarga de extintores y compra de equipos de trabajo para la seguridad industrial.	El recurso económico disponible para la atención de emergencias debe ser fijado como un rubro específico, teniendo en cuenta cada uno de los escenarios de riesgo.
Vehículos	Para la operación, mantenimiento de vías, corte, cargue, transporte y extendida de material de cobertura en el sitio de disposición final con 2 retroexcavadoras, 4 bulldozer, 2 volquetas y un vibro compactador, descritos en la Tabla 12 del presente plan.	Definir cantidad y tipo de vehículos de uso especial para transporte de personal en caso de emergencia a centros de atención y transporte de equipos de mantenimiento y reparación.

RECURSOS Y REQUERIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS		
ITEM	RECURSOS	REQUERIMIENTOS
Equipos	Los equipos utilizados para el desarrollo de actividades que permiten el buen funcionamiento del sitio de disposición final y por ende la adecuada prestación del servicio de aseo, se encuentran consignados en la Tabla 13.	
Almacén	Los insumos y materias primas disponibles por parte de la EMAB S.A. ESP para la reposición y reparación de infraestructura como mecanismo de prevención se especifican en la Tabla 14.	
Comunicaciones	En la Tabla 15 se incluye el inventario de equipos de comunicación disponibles como bases fijas (5), Avantel (6), Parlante (1), Celulares (3) y Radioteléfonos (5); su estado y ubicación dentro del sitio de disposición final -El Carrasco.	
Sistemas de Monitoreo	Para garantizar el adecuado funcionamiento del relleno sanitario, se realizan programas de monitoreo frecuentes para evaluar la calidad de acuíferos, biogás e instrumentación geotécnica, con equipos específicos descritos en la Anexo 3.	Definir nuevamente la frecuencia de monitoreos en el sitio de disposición - El Carrasco. Crear sistemas de alarma en caso de presentarse un cambio significativo en las características de los recursos monitoreados.

RECURSOS Y REQUERIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS		
ITEM	RECURSOS	REQUERIMIENTOS
Hidrantes y otros equipos de atención de emergencias	La empresa municipal de aseo de Bucaramanga EMAB S.A. ESP cuenta con equipos y/o herramientas básicas que permiten una adecuada y oportuna respuesta a una emergencia, especificados en la Tabla 17 del presente documento.	Identificación y/o adquisición de hidrantes cercanos a la zona de disposición final, para el manejo de emergencias.
		Instalación de elementos de señalización en la planta técnica operativa - El Carrasco.

Fuente: Autor, información aportada por la Empresa de Aseo de Bucaramanga (EMAB S.A. E.S.P)

ANEXO 5. Formato de registro MEDEVAC- Sitio de disposición final de residuos sólidos “El Carrasco”

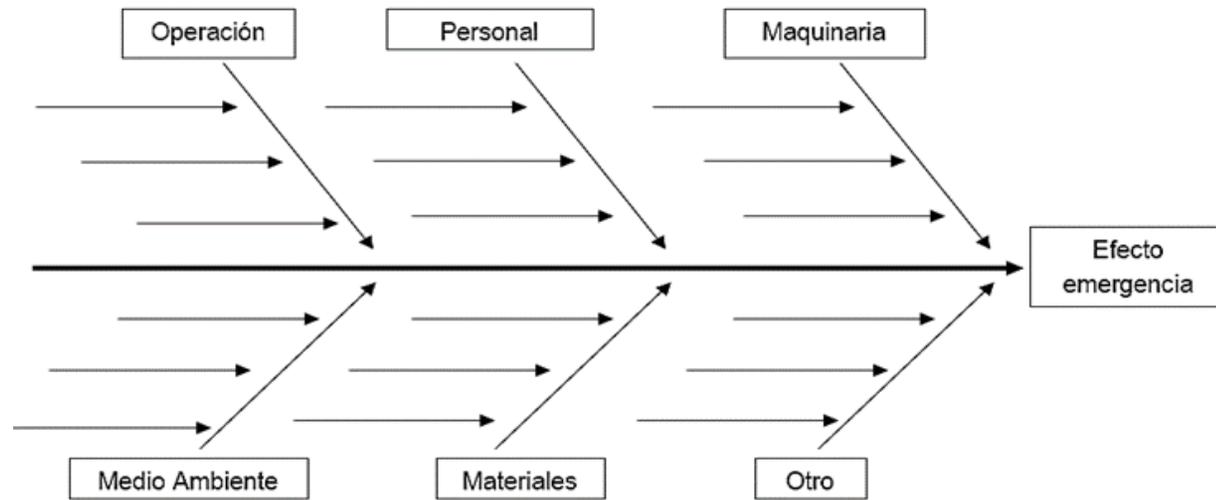
COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL											
Fecha	DD/MM/AÑO	FORMATO DE REGISTRO MEDEVAC - SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL "EL CARRASCO"							CÓDIGO		
N°	Nombre	Identificación	Cargo	RH	Teléfono	E.P.S	A.R.P.	Alergias	Contacto De Emergencia	Teléfono	Firma
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											

ANEXO 6. Ficha de evaluación de emergencias – Sitio de disposición final de residuos sólidos “El Carrasco”

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL FICHA DE EVALUACIÓN DE EMERGENCIAS					
1. Notificación de la emergencia					2. Localización exacta del incidente
Fecha	DD/MM/AÑO	Hora	Código		
Aviso dado por	NOMBRE	CARGO	TÉLEFONO		
3. Identificación de emergencia					
Descripción del evento					

¿Se presentó afectación en?	Personas <input type="radio"/>	Interior de las instalaciones <input type="radio"/>	Exterior de las instalaciones <input type="radio"/>	Aguas subterráneas <input type="radio"/>	Aguas superficiales <input type="radio"/>	Atmósfera <input type="radio"/>	Suelo <input type="radio"/>	Otros <input type="radio"/>
Gravedad de emergencia	<input type="radio"/> Baja		<input type="radio"/> Media		<input type="radio"/> Alta		<input type="radio"/> Muy Alta	
Activación de Brigadas de emergencia	Primeros Auxilios <input type="radio"/>		Rescate <input type="radio"/>		Contra Incendios <input type="radio"/>		Evacuación <input type="radio"/>	
Organismos de apoyo que participaron	Bomberos <input type="radio"/>		Defensa Civil <input type="radio"/>	Fiscalía <input type="radio"/>	Cruz roja <input type="radio"/>	Policía <input type="radio"/>	Otro <input type="radio"/>	
Tipo y cantidades de recursos involucrados	Personas afectadas:				Equipos de respuesta afectados:			
	Materiales afectados:				Funcionarios que fueron notificados:			
	Procesos afectados:							
	Factores que facilitaron la propagación o desarrollo de la emergencia:							
4. Descripción de acciones de respuesta a emergencia								

5. Análisis de Causas (Diagrama Causa y efecto)



Responsables de atender la emergencia

Observaciones

Fuente: Autoría propia

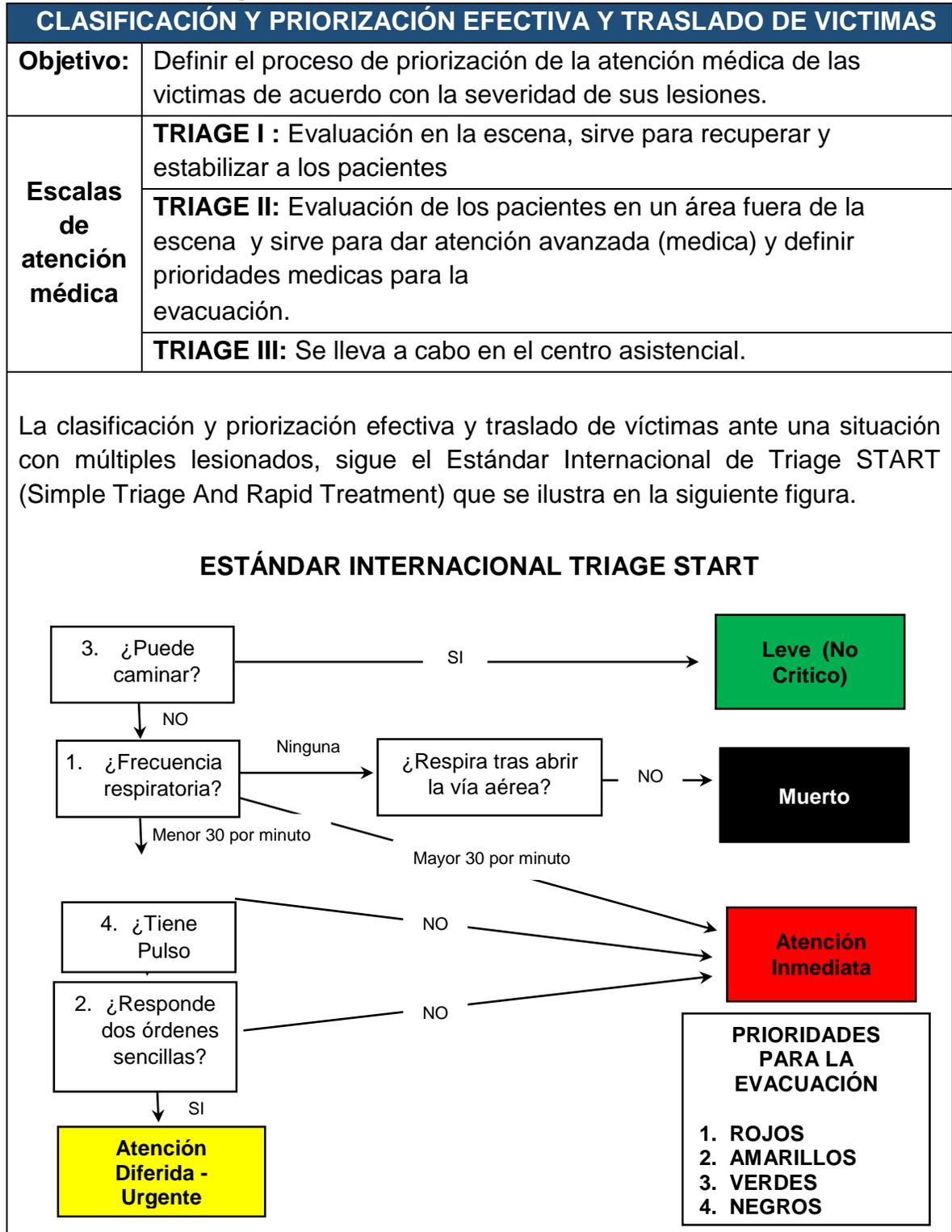
ANEXO 7. Formato evaluación de daños y análisis de necesidades

COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL									
Fecha de Ingreso de Datos	DD/MM/AÑO	EVALUACIÓN DE DAÑOS - SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL "EL CARRASCO"			CÓDIGO FORMATO				
Nota:	La información sobre costos de los daños se anotara siempre que sea posible y en base a conocimientos técnicos para una estimación adecuada								
INFORMACIÓN PRELIMINAR DE LA EMERGENCIA									
Inicio de la emergencia	Fecha:	DD/MM/AÑO	Tipo de Fenómeno que la ocasionó	Operacional	Natural	Ubicación de la emergencia			
	Hora:	00:00 AM/PM		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Descripción de la emergencia									
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE LA EMERGENCIA									
Daños a la vida y la salud		Número de Damnificados		Número de Afectados		Daños a la Salud			
		Familias	Personas	Familias	Personas	Fallecidos	Heridos	Desaparecidos	
Daños Materiales y Equipos		Tipo		Colapsada	Inhabitable	Afectada	Costo (\$) Aproximado		
		Edificaciones	Adobe						
			Madera						
			Material Noble						
			TOTAL		0	0	0	0	
		Vías de Comunicación	Tipo de vía afectada		Número de Tramos	Total (metros lineales)	Costo (\$) Aproximado	Detalle de ubicación del área afectada	
Vía de acceso principal									
Vía de acceso secundaria									
Autopista									
Caminos rurales									
Total		0	0	0					
Equipos	Tipo		Cantidad	Porcentaje afectado	Costo (\$) Aproximado	Costo total de equipos afectados (\$)			
	Equipos de comunicación					0			
	Extintores								
	Botiquín primeros auxilios								
	Motosierras								
	Planta eléctrica								
	Otros								

Daños a los servicios	Servicios Básicos	Tipo	Existencia		Porcentaje afectado	Porcentaje colapsado	Costo (\$) Aproximado	Costo total de servicios afectados y colapsados (\$)
		Red de Agua Potable	SI	NO				
Red de Energía Eléctrica	SI	NO						
Red de Alcantarillado	SI	NO						
Daños a los servicios	Sistemas de Comunicación	Tipo	Existencia		Porcentaje afectado	Costo (\$) Aproximado	Costo total de servicios de comunicación afectado (\$)	
		Servicio de telefonía fija	SI	NO				0
		Servicio de telefonía móvil	SI	NO				
		Señal de radio y televisión	SI	NO				
		Internet	SI	NO				
PÉRDIDAS ECONÓMICAS GENERADAS POR LA EMERGENCIA (\$) APROX.						0		
Observaciones								
Recomendaciones								
Responsables		DIRECTOR DEL PDC			COORDINADOR INTERNO DEL PDC		JEFE DE EMERGENCIAS	

Fuente: Autor, modificación de texto guía: Manual de evaluación de daños y análisis de necesidades [EDAN]. (2014)
Recuperado de https://docs.google.com/document/d/1M1q5yaUpNcLZwmW27Ix_4xmPT12CGNe_lmJTb5CjJbE/edit?hl=en_US

ANEXO 8. Clasificación y priorización efectiva y traslado de víctimas – Estándar Internacional de Triage



De igual manera, con el fin de optimizar el proceso de identificación, clasificación y traslado de víctimas ante un evento de emergencia, se deberá implementar y utilizar el estándar de colores empleado por los técnicos y paramédicos en emergencias médicas de los Estados Unidos, tal como se presenta a continuación.

ESCALAS DE ATENCIÓN TRIAGE²⁰

COLOR/ACCIÓN	TIPO DE LESIONES
ROJO: Pacientes que requieren ayuda y transporte inmediato, trate estos pacientes primero y transpórtelos lo más pronto posible.	
Enviar a centro de Atención Nivel 3	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas respiratorios o de la vía aérea - Hemorragias severas incontrolables. - Pérdida o afectación del nivel de conciencia. - Signos de shock (Hipoperfusión). - Quemaduras severas.
AMARILLO: Pacientes que pueden no priorizar en su traslado y pueden ser estabilizados en sitio	
Enviar a centro de Atención Nivel 2	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras sin compromiso de la vía aérea. - Múltiples lesiones en huesos (politrauma). - Lesiones de espalda con o sin afectación medular.
VERDE: Pacientes que no requieren tratamiento o que su tratamiento y transporte pueden ser suministrados como última prioridad	
Enviar a centro de Atención Nivel 1	<ul style="list-style-type: none"> - Fracturas menores. - Otras lesiones menores, abrasiones, contusiones.
NEGRO: Pacientes que no requieren tratamiento o que su tratamiento y transporte pueden ser suministrados como última prioridad	
Enviar a centro de Atención Nivel 3	<ul style="list-style-type: none"> - Pacientes que por sus lesiones evidentes se presume su muerte. - Pacientes que debido a sus lesiones, tiene poca probabilidad de recuperación (Críticos no recuperables).

²⁰ Procedimiento para la atención médica y evacuación del personal afectado o lesionado en el sitio de trabajo. Dirección de HSE y gestión social. Página 18. ECOPETROL. 2009

ANEXO 9. Cronograma de actividades programa de salud y seguridad del trabajador

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES - PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO																																																				
ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12							
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4																																								
Evaluación médica ocupacional y seguimiento																																																				
Capacitación de prevención de accidentes y enfermedades profesionales																																																				
Estadísticas mensuales de ausentismo por AT, EP o lesiones incapacitantes																																																				
Seguimiento y control al plan de emergencia																																																				
Capacitación sobre las normas de seguridad y técnicas de atención de emergencias a la brigada de emergencia de la entidad																																																				
Análisis de puestos de trabajo para trabajadores que lo requieran																																																				
Control del uso de elementos de protección personal - EPP a los trabajadores del sitio de disposición final																																																				
Implementar normas de orden y aseo en el puesto de trabajo																																																				
Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipo, herramientas y/o elementos utilizados para el desarrollo de actividades de los trabajadores																																																				
Verificación del estado de herramientas y elementos necesarios para atención de emergencias																																																				
Implementación de señalización y evacuación en el área operativa y administrativa del sitio de disposición																																																				
Adquisición del sistema de alerta y comunicación																																																				
Realizar simulacros de situaciones de emergencia en el sitio de disposición final																																																				

ANEXO 10. Cronograma de actividades de los programas de prevención y mitigación en el sitio de disposición final

CRONOGRAMA																																																
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ACTUALIZACION PMA																																																
ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10				MES 11				MES 12			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4																																				
Dimensionamiento de la celda de disposición final																																																
Cobertura diaria de los residuos solidos																																																
Manejo de aguas lluvias																																																
Manejo de lixiviados en la zona de operación																																																
Medición de densidades																																																
Actividades de adecuación del terreno y estabilidad de taludes																																																
Protección o impermeabilización del suelo																																																
Manejo de vías																																																
Plan de clausura y restauración ambiental																																																
Sistema de drenaje para conducción de lixiviados																																																
Tratamiento de lixiviados																																																
Programa de control de olores																																																
Programa de monitoreo de acuíferos																																																
Programa de monitoreo de biogás																																																
Programa de monitoreo de partículas aerotransportadas																																																

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES ACTUALIZACION PMA																																																
ACTIVIDAD	MES 13				MES 14				MES 15				MES 16				MES 17				MES 18				MES 19				MES 20				MES 21				MES 22				MES 23				MES 24			
	S1	S2	S3	S4																																												
Dimensionamiento de la celda de disposición final																																																
Cobertura diaria de los residuos solidos																																																
Manejo de aguas lluvias																																																
Manejo de lixiviados en la zona de operación																																																
Medición de densidades																																																
Actividades de adecuación del terreno y estabilidad de taludes																																																
Protección o impermeabilización del suelo																																																
Manejo de vías																																																
Plan de clausura y restauración ambiental																																																
Sistema de drenaje para conducción de lixiviados																																																
Tratamiento de lixiviados																																																
Programa de control de olores																																																
Programa de monitoreo de acuíferos																																																
Programa de monitoreo de biogás																																																
Programa de monitoreo de partículas aerotransportadas																																																

ANEXO 11. Formatos de indicadores de calidad ambiental (ICA)

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO: ICA-1a Anexo 1					
PROGRAMA: OPERACIÓN DE LA CELDA DE DISPOSICION FINAL TRANSITORIA					VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-1_1				
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)											
1. ACTIVIDAD					2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO		
N°	Descripción				Descripción	Valor	Descripción	Valor	SI	NO	Parcial
1	DIMENSIONAMIENTO DE LA CELDA DE DISPOSICION FINAL DE ACUERDO AL CONTRATO 036 DE 2009 CON PROACTIVA CHICAMOCHA				H:Alto L: Frente o longitud A: ancho		LATIAA	H: 2.5 L: 24 A: Variable			
2	SEÑALIZACION DE LA CELDA DE ACUERDO A LA RES. 562 DE 2007				Numero de celdas		Numero de celdas	26			
3	DENSIDAD DE COMPACTACION				Ton / m3		Ton / m3	0,9			
4	OBRAS DE ESTABILIDAD PARA LA CONFORMACION DE TALUDES				Pendiente		Pendiente	2.5:1 (H.V)			
5	CUMPLIR CON LA ALTURA DE LOS GAVIONES DENTRO DE LA ESPECIFICACIONES				Cantidad visible / cantidad diseño		Cantidad visible / cantidad de	todos			
6	CONSTRUIR CANALES DE AGUAS LLUVIAS PROVISIONALES PARA LA EVACUACION DE LA ESCORRENTIA				Long. Construido / long. propuesto		Long. construido / Long. propuesto	0%			
7	REMOCION DEL MATERIAL DE COBERTURA				m de espesor de cobertura		m de espesor de cobertura	0,21			
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)											
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGUN AVANCE		8. OBSERVACIONES					
		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha						
1	DIMENSIONES DE LA CELDA	Diario									
2	SEÑALIZACION DE LA CELDA DE ACUERDO A LA RES. 562 DE 2007	Diario									
3	DENSIDAD DE COMPACTACION	Diario									
4	OBRAS DE ESTABILIDAD DEL TALUD EXISTENTE	Diario									
5	CONSTRUCCION DE LOS GAVIONES	Diario									
6	CONSTRUCCION DE CANALES DE AGUAS LLUVIA PROVISIONALES	Diario									
7	REMOCION DEL MATERIAL DE COBERTURA	Diario									
						PROFESIONAL RESPONSABLE					
						Nombre:					
						Firma:					

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO:		
						ICA-1a Anexo 2		
PROGRAMA: CONFIGURACION INICIAL DE LA CELDA TRANSITORIA					VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-1_2	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)								
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO		
						Si	No	Parcial
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor			
1	CONSTRUIR EL NUEVO SISTEMA VIAL CON EL MATERIAL DE COBERTURA CON EL ESPESOR ESPECIFICADO	m de espesor		m de espesor	0,7			
2	CONSTRUIR CAJA PARA LA CAPTACION Y CONDUCCION DE LIXIVIADO	Caja construida		caja construida	2			
3	CONSTRUIR UN DIQUE DE CONTENCIÓN INFERIOR	Dique construido		Dique construido	1			
4	INSTALAR TUBERIA DE H.D.P.E DE 6" PARA EL TRANSPORTE DEL LIXIVIADO HASTA PONDAJE	Tubería instalada de 6"		Tubería instalada de 6"	1			
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)								
ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACIÓN SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES		
		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha			
Nº	Descripción							
1	CONSTRUIR EL NUEVO SISTEMA VIAL CON EL MATERIAL DE COBERTURA CON EL ESPESOR ESPECIFICADO	Cuando los construyan						
2	CONSTRUIR CAJA PARA LA CAPTACION Y CONDUCCION DE LIXIVIADO	Cuando los construyan						
3	CONSTRUIR UN DIQUE DE CONTENCIÓN INFERIOR	Cuando lo construyan						
4	INSTALAR TUBERIA DE H.D.P.E DE 6" PARA EL TRANSPORTE DEL	Cuando la instalen						
						PROFESIONAL RESPONSABLE		
						Nombre:		
						Firma:		

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)					FORMATO: ICA-1a Anexo 3							
							PROGRAMA: MANEJO DE LIXIVIADOS DE LA CELDA				VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA.1.1_4	
							CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)							
1. ACTIVIDAD			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO							
							Si	No	PARCIAL					
Nº	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor								
1	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE DE FONDO		Cantidad de drenes		Cantidad de drenes	(1) longitudinal y (4) transversales								
2	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE SOBRE TALUDES ENTRE BERMAS		Cantidad de drenes		Cantidad de drenes	(8) lechos drenantes								
3	RED DE TRINCHERAS DRENANTES EN LA MASA DE LOS RESIDUOS		Distancia entre trincheras (m)		Distancia entre trincheras (m)	6								
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)														
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN			6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE			8. OBSERVACIONES						
Nº	Descripción		Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha								
1	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE DE FONDO		Cuando lo construyan			100								
2	SISTEMA DE RECOLECCION Y DRENAJE SOBRE TALUDES		Cuando sea requerido			97,75								
3	TRINCHERAS DRENANTES EN LA MASA DE LOS RESIDUOS		Cuando sea requerido			96,77								
							PROFESIONAL RESPONSABLE							
							Nombre:							

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)					FORMATO:		
							ICA-1a Anexo 4		
PROGRAMA: COBERTURA DIARIA DE LA CELDA					VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1.1_5		
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)									
1. ACTIVIDAD				2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO	
								Sí	No
Nº	Descripción			Descripción	Valor	Descripción	Valor		
1	MANTENER CUBIERTOS LOS RESIDUOS SOLIDOS PERMANENTEMENTE			No. días que no cubren residuos / mes		No días que no cubren residuos / mes	0		
2	MANTENER EL ESPESOR DEL MATERIAL DE COBERTURA PLANTEADO			m de espesor de cobertura		m de espesor de cobertura	0,3		
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)									
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES			
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha				
1	MANTENER EL CUBRIMIENTO DE LOS RESIDUOS DURANTE LA DF	Diario	100						
2	MEDIR EL ESPESOR DEL MATERIAL DE COBERTURA	Diario	100						
						PROFESIONAL RESPONSABLE			
						Nombre:			
						Firma:			

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO:		
						ICA-1a		
						Anexo 5		
PROGRAMA: COBERTURA FINAL DE LA CELDA					VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-1_6	
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)								
1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO		
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Si	No	Parcial
1	INSTALAR LA CAPA DE INFILTRACION EN LA ETAPA FINAL	m espesor		m espesor	0.5			
2	COLOCAR LA CAPA DE MATERIA ORGANICA	m espesor		m espesor	0.2			
3	PLANTAMIENTO DE GRAMINEAS SOBRE LA CAPA DE MATERIA ORGANICA	m 2 Plantandas		m 2 plantadas				
4	CUMPLIR CON LA PENDIENTE	% pendiente		% pendiente	< 3			
5	MANEJO DE GASES EN EL SITIO DE DISPOSICION FINAL	Numero de chimeneas construidas		Numero de chimeneas construidas	11			
6	CONSTRUIR CANALES DE AGUAS LLUVIAS DEFINITIVOS	m construidos		m construidos				
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)								
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES		
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha			
1	EVITAR LA ENTRADA AL CUERPO DE BASURAS DE AGUAS	Quando la instalen						
2	SE APLICA PARA QUE PUEDAN CRECER PLANTAS	Quando la apliquen						
3	MITIGAR EL IMPACTO DEL SUELO Y MEJORAR EL ASPECTO	Quando se planten						
4	EVITA EMPOZAMIENTOS Y TODO TIPO DE AGUAS	Final de las obras						
5	CONTROL DE QUEMA PARA GARANTIZAR MAYOR COMBUSTION DEL BIOGAS	Final de las obras						
6	CONSTRUIR CANALES DE AGUAS LLUVIAS DEFINITIVOS	Final de las obras						
						PROFESIONAL RESPONSABLE		
						Nombre:		
						Firma:		

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO:			
						ICA-1a			
						Anexo 6			
PROGRAMA: CONTROL DE LOS GALLINAZOS				VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-1-2_1			
CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)									
1. ACTIVIDAD				2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO	
								Si	No
Nº	Descripción			Descripción	Valor	Descripción	Valor		
1	DISMINUIR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA DIARIA CON LA APLICACIÓN DE POLVORA FRECUENTEMENTE			Docenas de pólvora usada / mes		Docenas de pólvora usada / mes	200		
2	VERIFICAR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA			No. Gallinazos / 5 m2		No. Gallinazos / 5 m2	0		
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)									
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES			
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha				
1	EMPLEO DE POLVORA PARA AUYENTAR LOS GALLINAZOS	Diario							
2	SEGUIMIENTO A LA PRESENCIA DE GALLINAZOS	Diario							
						PROFESIONAL RESPONSABLE			
						Nombre:			
						Firma:			



FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)

FORMATO:

ICA-1a

Anexo 6

PROGRAMA: CONTROL DE LOS GALLINAZOS

VERSIÓN/FECHA:

CÓDIGO: ICA-1-2_1

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)

1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO	
						Si	No
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor		
1	DISMINUIR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA DIARIA CON LA APLICACIÓN DE POLVORA FRECUENTEMENTE	Docenas de pólvora usada / mes		Docenas de pólvora usada / mes	200		
2	VERIFICAR LA PRESENCIA DE GALLINAZOS EN LA CELDA	No. Gallinazos / 5 m2		No. Gallinazos / 5 m2	0		

CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha	
1	EMPLEO DE POLVORA PARA AUYENTAR LOS GALLINAZOS	Diario				
2	SEGUIMIENTO A LA PRESENCIA DE GALLINAZOS	Diario				

PROFESIONAL RESPONSABLE

Nombre:

Firma:

		FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)				FORMATO: ICA-1a Anexo 8					
						PROGRAMA: INSTRUMENTACION		VERSIÓN/FECHA:		CÓDIGO: ICA-2-4_1	
						CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)					
1. ACTIVIDAD			2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE CALIDAD (META)		4. CUMPLIMIENTO				
							Si	No			
Nº	Descripción		Descripción	Valor	Descripción	Valor					
1	Realizar el monitoreo de estabilidad		No informes/anuales		No de informes/anuales	1					
2	Realizar cambio de baterías dañadas		No de baterías		No de baterías	4					
3	Realizar los monitoreos de los niveles de presiones		No de mediciones/mes		No de mediciones/mes	4					
CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)											
5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES					
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha						
1	Realizar el monitoreo de estabilidad	anual									
2	Realizar cambio de baterías dañadas	Cuando los instalen									
3	Realizar los monitoreos de los niveles de presiones	una vez por semana									
						PROFESIONAL RESPONSABLE					
						Nombre:					
						Firma:					



FORMATOS DE INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL (ICA)

FORMATO:

ICA-1a

Anexo 9

PROGRAMA: ESCOMBRERA

VERSIÓN/FECHA:

CÓDIGO: ICA 1a

CUMPLIMIENTO DE METAS (INDICADORES DE ÉXITO)

1. ACTIVIDAD		2. PARÁMETRO DE CONTROL MEDIDO		3. VALOR DE REFERENCIA O CARACTERÍSTICA DE		4. CUMPLIMIENTO	
Nº	Descripción	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Si	No
1	Realizar mantenimiento a los canales de aguas lluvias	Nº de veces por Mes		No de informes/anuales	2		
2	Realizar mantenimiento a los taludes de la escombrera	Nº de veces por Mes		No de baterías	1		
3	Mantener señalización a la escombrera de acuerdo a la resolución 0254 de 2010	Global		No de mediciones/mes	1		

CUMPLIMIENTO DE LAS ACCIONES DEL PMA (INDICADORES DE CUMPLIMIENTO)

5. ACCIONES DE MANEJO, CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN		6. ACCIONES DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA		7. ACCIONES DE VERIFICACION SEGÚN AVANCE		8. OBSERVACIONES
Nº	Descripción	Periodicidad de la verificación	% de cumplimiento	% de avance programado	% de avance a la fecha	
1	Realizar mantenimiento a los canales de aguas lluvias	Semanal				
2	Realizar mantenimiento a los taludes de la escombrera	Diario				
3	Mantener la señalización a la escombrera	Diario				

PROFESIONAL RESPONSABLE

Nombre:

Firma: