

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO, MUNICIPIO DE
AMALFI

PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO, INCLUIDAS LAS
ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO,
INVERSIÓN Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE ALUMBRADO
ORNAMENTAL Y NAVIDEÑO CON EL FIN DE DAR VISIBILIDAD AL ESPACIO
PÚBLICO, BIENES DE USO PÚBLICO Y DEMÁS ESPACIO DE LIBRE
CIRCULACIÓN, CON TRÁNSITO VEHICULAR O PEATONAL, DENTRO DEL
PERÍMETRO URBANO Y RURAL DEL MUNICIPIO DE AMALFI, DEPARTAMENTO
DE ANTIOQUIA

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA
CORANTIOQUIA
TERRITORIAL ZENUFANÁ

AMALFI S.A. E.S.P

AMALFI-ANTIOQUIA
JULIO del 2020

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
1. OBJETIVOS.....	6
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	6
2. ANTECEDENTES.....	7
3. ALCANCE	8
4. MARCO NORMATIVO Y LEGAL	9
5. DEFINICIONES	12
5.1. Alumbrado Público	12
5.2. Medio ambiente.....	14
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	18
6.1. Características generales del proyecto	18
6.1.1. Localización del proyecto.....	18
6.1.2. Diagnóstico del sistema de alumbrado público y ambiental del municipio de Amalfi.....	19
6.1.3. Etapas del proyecto	25
6.1.4. Organización para la operación	28
6.1.5. Cronograma de actividades del proyecto.....	31
7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.....	32
7.1. MEDIO ABIÓTICO.....	32
7.1.1. Geología	32
7.1.2. Geología Local.....	33
7.1.3. Geotecnia.....	35
7.1.4. Hidrogeología.....	37
7.1.5. Geomorfología	38
7.1.6. Temperatura	45
7.1.7. Clima.....	45
7.1.8. Zonas de vida	47
7.1.9. Hidrología.....	47
7.2. Medio biótico	51
7.2.1. Fauna.....	51
7.2.2. Flora.....	51
7.2.3. Reservas de flora y fauna	54
7.3. Medio Socioeconómico	55

7.3.1. Sector Primario	55
7.3.2. Sector Secundario	56
8. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	58
8.1. Aguas Superficiales.....	58
8.2. Vertimientos.....	58
8.3. Podas	58
8.4. Materiales de construcción	59
8.5. Residuos sólidos y peligrosos	59
9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS	60
9.1. Metodología.....	60
9.2. Matriz de evaluación de impactos generados por obras y actividades	62
9.2.1. Afectación de los componentes ambientales	65
9.2.2. Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales	68
9.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	71
9.3.1. Resultados de valoración en el medio abiótico	71
9.3.2. Resultados de valoración en el medio biótico	73
9.3.3. Resultados de valoración en el medio socioeconómico.....	74
10. PROGRAMAS DE MANEJO, SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	81
10.1. Fichas de manejo	81
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PMA.....	106
12. PLAN DE CONTINGENCIAS.....	109
12.1. PROCEDIMIENTOS GENERALES EN CASO DE DERRAME	117
11.2. RECOMENDACIONES EN CASO DE INCENDIO.....	119
11.3. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. PRIMEROS AUXILIOS	120
11.4. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	121
13. BIBLIOGRAFÍA.....	123

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de luminarias en el municipio de Amalfi	19
Tabla 2. Tipo de luminarias en el municipio de Amalfi.....	19
Tabla 3. Consumo de luminarias, área urbana del municipio de Amalfi	20
Tabla 4. cantidad de luminarias en el área rural del municipio de Amalfi	22
Tabla 5. Personal administrativo de alumbrado publico	29
Tabla 6. Personal operativo de alumbrado público.....	30
Tabla 7. Principales cumbres y cimas en el municipio de Amalfi.....	44
Tabla 8. hidrometereología del municipio de Amalfi	45
Tabla 9. Precipitación registrada en el municipio de Amalfi año 2017.....	46
Tabla 10. establecimientos de comercio y servicios en el municipio de Amalfi.	56
Tabla 11. Atributos de los impactos, adaptada a CONESA.....	60
Tabla 12. Rangos de importancia de los efectos según, CONESA	62
Tabla 13. Calificación de la severidad de los impactos	62
Tabla 14. Calificación de la significancia de los impactos	63
Tabla 15. Actividades del proyecto asociados a los aspectos.....	63
Tabla 16. Condición y severidad de los impactos y aspectos ambientales	64
Tabla 17. Impactos asociados al medio abiótico	66
Tabla 18. Impactos asociados al medio biótico	66
Tabla 19. Impactos asociados al medio socioeconómico	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Generación de residuos sólidos en el sistema de alumbrado público	24
Gráfico 2. Severidad de los impactos	65
Gráfico 3. Componentes ambientales afectados	67

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa de localización, municipio de Amalfi, Antioquia - Colombia.....	18
Ilustración 2. Localización de luminarias en el área urbana del municipio de Amalfi, Antioquia.....	21

INTRODUCCIÓN

El servicio de alumbrado público se define como un “Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad al espacio público, bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural del municipio de Amalfi, para el normal desarrollo de las actividades.

Teniendo en cuenta que el Municipio es el responsable de velar y garantizar la prestación del servicio de alumbrado público en condiciones óptimas y en aras de cumplir los principios de la función administrativa que consagra la Constitución Política de Colombia y la debida planeación en procura del eficiente manejo del recurso público, se procede a celebrar contrato con la empresa Amalfi S.A E.S.P encargada de garantizar lo antes mencionado, por lo mismo, presenta el plan de manejo ambiental de alumbrado público que se llevará acabo, con el fin de conservar y proteger el medio ambiente, mediante el desarrollo de estrategias adecuadas como la gestión integral de los residuos sólidos generados por las actividades.

Con base en lo anterior, el municipio de Amalfi Antioquia, llevará a cabo la modernización, expansión, administración y operación del alumbrado público del municipio, con el objetivo de prestar un servicio público con eficiencia energética, de buena calidad técnica y ambiental, el cual cumpla con el marco jurídico y regulatorio vigente en Colombia; a través de la empresa Amalfi S.A. E.S.P.

A continuación, se presenta el Plan de Manejo Ambiental para las actividades ejecutadas, implementando metodología que contiene como primera fase la realización del diagnóstico ambiental y posterior a esto, se realiza la matriz de impactos y aspectos ambientales generados por las diferentes actividades ejecutadas en la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio de Amalfi, permitiendo de una manera sencilla, identificar y valorar la significancia total de cada uno de los aspectos ambientales implicados y de esta manera formular las medidas de manejo ambiental adecuadas para lograr la prevención, mitigación, corrección y compensación de los problemas evidenciados.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Formular el Plan de Manejo Ambiental para el sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi, mediante la identificación de los aspectos e impactos ambientales que genera la prestación del servicio y actividades de modernización, de esta manera, poder establecer las medidas de acción para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos causados y cumplir con la normativa ambiental vigente.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los aspectos e impactos ambientales que se generan durante la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio.
- Definir las medidas para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos.
- Identificar las obligaciones normativas en materia ambiental para la prestación del servicio de alumbrado público en el municipio.
- Diseñar los programas de manejo ambiental del PMA.

2. ANTECEDENTES

En la historia la iluminación ha sido sin duda la principal muestra del desarrollo de la humanidad y la lucha constante de los humanos por vivir y mejorar sus condiciones en la oscuridad de la noche, aquel elemento que a diario se vive, es sinónimo de descanso y peligro. Los primeros intentos de iluminación fueron precisamente para alejar o cazar a los depredadores, así como asediar a los grandes mamíferos. De esta forma su primera manera de iluminar fue el fuego, pasando a lámparas de aceite, lámparas de gas, hasta llegar al uso de la energía eléctrica, que hasta la fecha es utilizada para lograr la iluminación de los hogares y espacios públicos.

La prestación del servicio de energía eléctrica en Colombia se inició a finales del Siglo XIX y su desarrollo fue el resultado de la iniciativa de inversionistas privados, quienes constituyeron las primeras empresas que tenían como finalidad generar, distribuir y comercializar electricidad. Con este panorama, el país, a partir de la Constitución de 1991, admitió como principio clave para el logro de la eficiencia en los servicios públicos, la competencia donde fuera posible la libre entrada a todo agente que estuviera interesado en prestarlos.

Es así, como el municipio de Amalfi Antioquia fue erigido municipio en 1843 y desde ese momento se inició con la adquisición de luminarias para iluminar las calles de la cabecera municipal. El servicio público no domiciliario se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio; operado por la empresa Amalfi S.A E.S.P, y hasta la fecha se encarga de dar total cumplimiento con la prestación del servicio y el cumplimiento de la normatividad, empresa que a su vez, ve la importancia de realizar la reconversión tecnológica de luminarias de sodio a LED; basándose en el reducido consumo de energía, la larga vida útil y los mayores intervalos de servicio, lo que genera elevados beneficios económicos, además, de proporcionar la máxima fiabilidad, incluso en condiciones ambientales difíciles.

3. ALCANCE

El Plan de Manejo Ambiental será el instrumento de la prestación del servicio de alumbrado público que define las acciones para prevenir, corregir, mitigar y compensar, los impactos ambientales y sociales negativos generados por la prestación del servicio en el municipio de Amalfi. Por lo tanto, se incluyen propuestas de acción y programas, además del cronograma de inversión para incorporar las medidas alternativas de prevención de contaminación, cuyo propósito es optimizar el uso de las materias primas e insumos, y minimizar o eliminar las afectaciones negativas a los entornos naturales, acorde a lo establecido en la normativa ambiental vigente en Colombia.

4. MARCO NORMATIVO Y LEGAL

La normatividad que regula la prestación del SALP, es el decreto 2424 de 2006 regula la prestación del Servicio de Alumbrado Público y en su Artículo 5° Establece: “Planes del servicio. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 12 de la Ley 143 de 1994, los municipios y distritos deben elaborar un plan anual del servicio de Alumbrado Público que contemple entre otros la expansión del mismo, a nivel de factibilidad e ingeniería de detalle, armonizado con el plan de ordenamiento territorial y con los planes de expansión de otros servicios Públicos, cumpliendo con las normas técnicas y de uso eficiente de energía que para tal efecto expida el Ministerio de Minas y Energía.”

Además, el ministerio de Minas expidió el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público –RETILAP-, mediante la Resolución 18 1331 del 6 de agosto de 2009. La ingeniería de detalle del Plan de Servicio debe estar acorde a los lineamientos técnicos, normativos y regulatorios de este reglamento y demás legislación descrita en el marco normativo adjunto.

El servicio de alumbrado público viene siendo regulado especialmente a partir de la ley 84 de 1915, que faculta a los concejos municipales de todo el país para que sean autónomos en la creación del impuesto de alumbrado público, para realizar el cobro y el recaudo para garantizar la iluminación de las vías y áreas públicos que sean de su competencia; pues anteriormente solo dicha facultad la tuvo el honorable concejo de Bogotá en virtud de la ley 97, del 24 de noviembre de 1913.

Hasta el año 1995, el manejo energético que comprendía las actividades de generación, distribución a administración de la energía que generaba el país para su consumo interno, estuvo directamente bajo la responsabilidad del estado colombiano; durante dicho año se presentaron unos cambios climáticos muy adversos que obligaron a implementar una serie de racionamientos, que impulsaron una serie de medidas de carácter político, económico, administrativo y burocrático, que conllevaron a la expedición de leyes específicamente para los servicios públicos domiciliarios y de energía eléctrica, es decir, la ley 142 y 143 de 1994.

Debido a la gran cantidad de vacíos que tenía la implementación y cumplimiento de las leyes recientemente formuladas, se dispuso pues la creación de la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), como la unidad administrativa especial para la regulación de los servicios públicos en el país, fundamentada en aspectos técnicos específicos; con estos se busca tener una mayor cobertura en la prestación del servicio público, a un menor costo y que garantizara una adecuada remuneración a las empresas encargadas de prestar los servicios (ESP), con unos parámetros de calidad, cobertura, expansión, eficiencia, entre otros.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), en ejercicio de sus facultades, ha emitido una serie de resoluciones que rigen directamente el servicio de alumbrado público (que técnicamente es un impuesto de obligatorio recaudo por parte del ente territorial). Entre ellas se destacan las siguientes resoluciones:

- **Resolución 043 de 1995:** Regula el suministro y el cobro, que efectúan las empresas de servicios públicos domiciliarios a los municipios, por el servicio de energía eléctrica que se destina para el alumbrado público, adicionalmente define y amplía los conceptos y expresiones relacionadas al mismo.
- **Resolución 043 de 1996:** Regula la metodología que se debe aplicar, cuando no exista medida de consumo del servicio de alumbrado público, determinando que “el contrato entre la empresa distribuidora y el municipio, contemplará la metodología para ajustar la carga instalada en luminarias, de acuerdo con la capacidad efectivamente utilizada, de modo que puede descontarse aquella parte de la carga instalada, que corresponda a luminarias fuera de servicio. En tal caso podrá incluir la periodicidad de revisión de esa metodología, según el mantenimiento real que el municipio haga de las redes destinadas a ese servicio”
- **Resolución 076 de 1996:** Fija el régimen de libertad de tarifas, para la venta de energía eléctrica que las empresas distribuidoras y/o comercializadoras, suministren a los municipios y distritos, con destino al alumbrado público.
- **Resolución 076 de 1997:** Complementa las normas contenidas en las resoluciones 043 de 1995, 043 y 089 de 1996 sobre el suministro y cobro que efectúen las empresas de energía eléctrica a los municipios, por el servicio de electricidad que destinan para el alumbrado público.

Es pertinente aclarar que el servicio de alumbrado público, se rige por las disposiciones de la ley de servicios públicos domiciliarios en cuanto al suministro de energía; pero la prestación del mismo se rige por las disposiciones propias del servicio de alumbrado público (decreto 2424 de 2006)

En el año 2001, se expide la ley 697, mediante la cual se declara el uso racional y eficiente de la energía (URE) y se promueve la utilización de energías alternativas. Pero dada la necesidad de establecer una normatividad propia que se encargara de regular el servicio de alumbrado público, el Ministerio de Minas y Energía, expidió el decreto 2424 de julio 18 de 2006, el cual regula la prestación del servicio de alumbrado público y las actividades que realicen los prestadores de ese servicio y se reitera que los municipios o distritos son los responsables directa o indirectamente de prestar el servicio de alumbrado público.

- **Resolución 18-1331 de 2009:** Expide el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, estableciendo los requisitos y medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público, tendientes a garantizar: los niveles y calidades de la energía lumínica requerida en la actividad visual, la seguridad en el abastecimiento energético, la protección del consumidor y la preservación del medio ambiente. Indica que el Ministerio de Minas y Energía, podrá revisarlo para modificarlo o actualizarlo, además de mantener un anexo técnico informativo actualizado en la página Web, que ayude a la capacitación de los diseñadores y constructores de sistemas de iluminación y alumbrado público.
- **Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (Retilap):** Expedido por el Ministerio de Minas y Energía mediante resolución 180540 de marzo de 30 de 2010, el cual introduce requerimientos generales y específicos para el diseño, cálculo, medición, operación y mantenimiento, entre otros, aplicados al servicio de alumbrado público.

- **Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (Retie):** Expedido por el Ministerio de Minas y Energía mediante resolución 90708 de agosto 30 de 2013, el cual introduce requerimientos generales y específicos para garantizar la seguridad de las instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión, así como los requerimientos de los productos a utilizar en dichas instalaciones.
- **Decreto 943/2018:** "Por el cual se modifica y adiciona la Sección 1, Capítulo 6 del Título III del Libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, relacionado con la prestación del servicio de alumbrado público".

"Servicio de alumbrado público: Servicio público no domiciliario de iluminación, inherente al servicio de energía eléctrica, que se presta con el fin de dar visibilidad al espacio público, bienes de uso público y demás espacios de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o distrito, para el normal desarrollo de las actividades.

El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía eléctrica al sistema de alumbrado público, la administración, operación, mantenimiento, modernización, reposición y expansión de dicho sistema, el desarrollo tecnológico asociado a él, y la interventoría en los casos que aplique.

- **Resolución CREG 123/2011:** Por la cual se aprueba la metodología para la determinación de los costos máximos que deberán aplicar los municipios o distritos, para remunerar a los prestadores del servicio, así como el uso de los activos vinculados al sistema de alumbrado público.
- **Ley 697 de 2001:** Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto 2424 de 2006:** Es el servicio público no domiciliario que se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o Distrito. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público.

Parágrafo. La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales o mixtos, sometidos al régimen de propiedad respectivo, no hace parte del servicio de alumbrado público y estará a cargo de la copropiedad o propiedad horizontal. También se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del municipio o Distrito.

- **NTC 900:** Reglas generales y especificaciones para alumbrado público.

5. DEFINICIONES

5.1. Alumbrado Público

Servicio de Alumbrado Público: Es el servicio público no domiciliario que se presta con el objeto de proporcionar exclusivamente la iluminación de los bienes de uso público y demás espacios de libre circulación con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural de un municipio o Distrito. El servicio de alumbrado público comprende las actividades de suministro de energía al sistema de alumbrado público, la administración, la operación, el mantenimiento, la modernización, la reposición y la expansión del sistema de alumbrado público (Artículo 2°, Decreto 2424 de 2006).

Parágrafo: La iluminación de las zonas comunes en las unidades inmobiliarias cerradas o en los edificios o conjuntos residenciales, comerciales o mixtos, sometidos al régimen de propiedad respectivo, no hace parte del servicio de alumbrado público y estará a cargo de la copropiedad o propiedad horizontal. También se excluyen del servicio de alumbrado público la iluminación de carreteras que no estén a cargo del municipio o Distrito (Artículo 2°, Decreto 2424 de 2006).

Sistema de Alumbrado Público: Comprende el conjunto de luminarias, redes, transformadores de uso exclusivo y en general, todos los equipos necesarios para la prestación del servicio de alumbrado público, que no formen parte del sistema de distribución (Artículo 3°, Decreto 2424 de 2006).

Prestación del Servicio: Los municipios o distritos son los responsables de la prestación del servicio de alumbrado público. El municipio o distrito lo podrá prestar directa o indirectamente, a través de empresas de servicios públicos domiciliarios u otros prestadores del servicio de alumbrado público (Artículo 3°, Decreto 2424 de 2006).

Parágrafo: Los municipios tienen la obligación de incluir en sus presupuestos los costos de la prestación del servicio de alumbrado público y los ingresos por impuesto de alumbrado público en caso de que se establezca como mecanismo de financiación” (Artículo 4°, Decreto 2424 de 2006).

De lo anterior se puede definir, que los encargados en su jurisdicción respectiva, de garantizar la prestación del servicio de alumbrado público, son los municipios o distritos, no queriendo decir que éstos, sin perjuicio de la norma, puedan prestar el servicio de manera indirecta, o sea, a través de un tercero como Empresas de Servicios Públicos, empresas de economía mixta u otros prestadores del servicio de Alumbrado Público.

Desarrollo tecnológico asociado al servicio de alumbrado público: Según lo establecido en el decreto 943 de 2018, artículo 2 "Se entienden como aquellas nuevas tecnológicas, desarrollos y avances tecnológicos para el sistema de alumbrado público, como luminarias, nuevas fuentes de alimentación eléctrica, tecnologías de la

información y las comunicaciones, que permitan entre otros una operación más eficiente, detección de fallas, medición de consumo energético, georreferenciación, atenuación lumínica, interoperabilidad y ciberseguridad”.

Principales grupos de Unidades Constructivas del Servicio de Alumbrado Público

1. Bombillas
2. Luminarias
3. Transformadores
4. Postes de concreto, metálicos, ornamentales y mástiles
5. Cámaras y Canalizaciones
6. Redes
7. Sistemas de Medición

Unidad Constructiva Bombillas o lámparas: Comprende las bombillas de todos los tipos y potencias que se utilizan en los diferentes sistemas de alumbrado público. Dispositivo eléctrico que suministra el flujo luminoso, por transformación de energía eléctrica. Puede ser incandescente si emite luz por calentamiento o luminiscente si hay paso de corriente a través de un gas.

Unidad Constructiva luminaria: Comprende todas las partes necesarias para soporte, fijación y protección de las bombillas, balasto, el control de encendido y/o apagado de la bombilla. La luminaria en el alumbrado público es el "aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de lámparas, (excluyendo las propias lámparas) y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación". En términos más generales, las luminarias son los elementos encargados de contener y proteger de los agentes externos las lámparas generadoras de luz.

Unidad Constructiva Transformadores: Incluye los transformadores de tipo poste y pedestal utilizados en los SALP.” (Resolución CREG 123/2011). De igual forma en la resolución **CREG 123/2011 ANEXO C** se establece la vida útil de los diferentes elementos incluidos en el UCAP.

Partes de una luminaria de alumbrado público

1. **Carcasa o armadura:** Elemento donde se integran los demás componentes de la luminaria. Fabricada en materiales resistentes como el acero o la chapa de aluminio.
2. **Equipo eléctrico:** Constituido por el portalámparas y los elementos de arranque y funcionamiento de la lámpara.
3. **Reflectores:** Superficies que reflejan el flujo de la lámpara en la dirección deseada y que suelen incorporar una pantalla para evitar deslumbramientos.

4. **Difusor:** Carcasa de cierre de la lámpara que difunde el haz de luz y evita deslumbramientos.
5. **Filtro:** Acoplado al difusor disminuye la distorsión visual producida por las radiaciones ultravioleta e infrarroja y la polarización de la luz.
6. **Junta:** elemento de goma que aporta a la luminaria el grado de estanqueidad.
7. **Fotocelda:** es un dispositivo electrónico que es capaz de producir una pequeña cantidad de corriente eléctrica al ser expuesta a la luz. Entre sus aplicaciones típicas están las de controlar el encendido-apagado de una luminaria.
8. **Base de fotocelda:** sirve para la instalación de la fotocelda en las luminarias permitiendo el acople eléctrico y mecánico entre ellas, son contactos de potencia con bloqueo robusto para una interconexión de alimentación confiable.

Las luminarias LED tienen componentes similares a otro tipo de luminaria, pero su configuración vendrá determinada por la temperatura a la que trabaja cada LED. Un aumento de la temperatura reduce la eficacia de la luminaria y reduce la vida útil, por lo que es necesario un buen sistema para la disipación de calor que genera la fuente de luz.

Otros elementos necesarios en una instalación de Alumbrado Público

1. **Balasto:** que es el elemento estabilizador que contrarresta la tendencia al crecimiento de la intensidad consumida por una lámpara.
2. **Condensador:** necesario para corregir el bajo factor de los circuitos formados por las lámparas y el balasto.
3. **Arrancador:** popularmente se conoce con el nombre de cebador y sirve para generar impulsos de tensión necesarios para el encendido.
4. **Soportes:** desde brazos hasta báculos, columnas, entre otros, los cuales sirven para mantener la luminaria en la posición deseada. Lo más importante de este soporte son sus dimensiones, altura y saliente. Deben estar fabricados en materiales resistentes para soportar la corrosión y garantizar su durabilidad.
5. **Soquete:** Es de cerámica y compatible para la instalación de las bombillas de alta presión de sodio o haluro metálico. Esta base de calidad está hecha para resistir altas potencias sin problema.

5.2. Medio ambiente

Almacenamiento temporal: Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

Aprovechamiento: Es la utilización de residuos mediante actividades tales como separación en la fuente, recuperación, transformación y reúso de los mismos, permitiendo la reincorporación en el ciclo económico y productivo con el fin de generar un beneficio económico y social y de reducir los impactos ambientales y los riesgos a la salud humana asociados con la producción, manejo y disposición final de los residuos.

Bioseguridad: Son las prácticas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud o la vida de las personas o pueda contaminar el ambiente.

Cenizas: Es todo material incombustible que resulta después de haber incinerado residuos y combustibles, ya sea que se presenten en mezcla o por separado.

Desactivación: Es el método, técnica o proceso utilizado para transformar los residuos hospitalarios y similares peligrosos, inertizarlos, si es el caso, de manera que se puedan transportar y almacenar, de forma previa a la incineración o envío al relleno sanitario, todo ello con objeto de minimizar el impacto ambiental y en relación con la salud. En todo caso, la desactivación debe asegurar los estándares de desinfección exigidos por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud. La desactivación dentro de las áreas o ambientes internos del servicio de salud debe ser ejecutada por el generador; la desactivación fuera de las áreas internas del servicio de salud y dentro de la institución podrá ser ejecutada por particulares y en todo caso dentro de las instalaciones del generador.

Disposición final controlada: Es el proceso mediante el cual se convierte el residuo en formas definitivas y estables, mediante técnicas seguras.

Gestión integral: Es el manejo que implica la cobertura y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos hospitalarios y similares desde su generación hasta su disposición final.

Incineración: Es el proceso de oxidación térmica mediante el cual los residuos son convertidos, en presencia de oxígeno, en gases y restos sólidos incombustibles bajo condiciones de oxígeno estequiométricas y la conjugación de tres variables: temperatura, tiempo y turbulencia. La incineración contempla los procesos de pirólisis y termólisis a las condiciones de oxígeno apropiadas. Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.

Minimización: Es la racionalización y optimización de los procesos, procedimientos y actividades que permiten la reducción de los residuos generados y sus efectos, en el mismo lugar donde se producen.

Medidas de manejo ambiental: Son obras o actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

Prevención: Es el conjunto de acciones dirigidas a identificar, controlar y reducir los factores de riesgo biológicos, del ambiente y de la salud, que puedan producirse como consecuencia del manejo de los residuos de que trata el presente decreto, ya sea en la prestación de servicios de salud o cualquier otra actividad que implique la generación, manejo o disposición de esta clase de residuos, con el fin de evitar que aparezca el riesgo o la enfermedad y se propaguen u ocasionen daños mayores o generen secuelas evitables.

Mitigación: son las acciones propuestas con el fin de disminuir la magnitud o la importancia de los impactos ambientales adversos.

Corrección: son aquellas acciones que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir y atenuar un impacto recuperable

Compensación: es un conjunto de medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces. Contrarrestan la alteración del medio al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no son posible corregir o disminuir.

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Impacto Ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

Recolección: Es la acción consistente en retirar los residuos hospitalarios y similares del lugar de almacenamiento ubicado en las instalaciones del generador. Residuos hospitalarios y similares: Son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador.

Tratamiento: Es el proceso mediante el cual los residuos hospitalarios y similares provenientes del generador son transformados física y químicamente, con objeto de eliminar los riesgos a la salud y al medio ambiente

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.

Disposición final de residuos: Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

Eliminación: Es cualquiera de las operaciones que pueden conducir a la disposición final o a la recuperación de recursos, al reciclaje, a la regeneración, al compostaje, la reutilización directa y a otros usos.

Estaciones de transferencia: Son las instalaciones dedicadas al manejo y traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de aprovechamiento o disposición final.

Gestión integral de residuos sólidos: Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Manejo: Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos

Minimización de residuos en procesos productivos: Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Características generales del proyecto

La empresa Amalfi S.A E.S.P suscribió contrato con el Municipio de Amalfi para la prestación del servicio de alumbrado público, incluidas las actividades de administración, operación, mantenimiento, inversión y actividades complementarias de alumbrado ornamental y navideño con el fin de dar visibilidad al espacio público, bienes de uso público y demás espacio de libre circulación, con tránsito vehicular o peatonal, dentro del perímetro urbano y rural del municipio de Amalfi, departamento de Antioquia.

6.1.1. Localización del proyecto

El municipio de Amalfi, se encuentra localizado en las coordenadas 6°54'33"N 75°04'36"O a una altura de 1550 msnm con una superficie total de 1210 km² ubicado en la subregión Nordeste del departamento de Antioquia; limita con los municipios de Anorí, Segovia, Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó, Gómez Plata, Guadalupe y Anorí.



Ilustración 1. Mapa de localización, municipio de Amalfi, Antioquia - Colombia

6.1.2. Diagnóstico del sistema de alumbrado público y ambiental del municipio de Amalfi

Por medio del diagnóstico ambiental de alumbrado público del municipio de Amalfi, se investigó el estado en que se encuentra la prestación del servicio, identificando los elementos de posible mejora o solución al interior o en el entorno.

6.1.2.1. Estado del sistema de alumbrado público en el municipio de Amalfi

Para determinar el estado actual del sistema de alumbrado público el municipio, a través de las personas que laboran en la empresa Amalfi S.A E.S.P encargada de prestar el servicio de apoyo a la gestión para el mantenimiento y reparación del sistema de alumbrado público, desde el 01 de agosto del 2009 hasta la fecha; se realizó un recorrido por el municipio en su casco urbano y rural, con el fin de verificar la ubicación de las luminarias, tipo de luminarias, tipo de brazo, interdistancia, niveles de luminosidad, postería y redes de alumbrado público.

De acuerdo a los diferentes recorridos se pudo establecer que el municipio cuenta actualmente con un sistema de alumbrado público conformado por 1025 luminarias distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 1. Cantidad de luminarias en el municipio de Amalfi

LUGAR	TOTAL
Área Urbana	740
Área Semiurbana (Zacatín y ecoparque)	169
Vereda la Guayana	30
Corregimiento Portachuelo	67
Vereda La Víbora	10
Vereda Boquerón	4
Vereda La María	5
TOTAL	1.025

Actualmente, SALP del municipio de Amalfi cuenta con 909 luminarias en el área urbana y 116 luminarias en el área rural, con las siguientes características

Tabla 2. Tipo de luminarias en el municipio de Amalfi

TIPO	CANTIDAD
Luminaria sodio 70 W	687
Luminaria sodio 150 W	264
Luminaria Metal Halide 250 W	21
Reflector 70 W	9
Reflector 150 W	13
Reflector Metal Halide 400 W	31
TOTAL	1.025

Lo que nos lleva a concluir que la empresa actualmente en el área urbana posee un cumplimiento del 57% ya que la proyección es instalar un total de 1600 luminarias y hasta la fecha se posee 909.

- Área urbana

Las luminarias se encuentran instaladas en postes de concreto y madera de 8, 10 y 12 metros en su gran mayoría 83% pertenecientes al operador de red Local de EPM y el 17% de la empresa operadora del SALP.

Las interdistancias entre los postes no son constantes y varían con regularidad encontrándose postes entre los 25 metros y 50 metros aproximados.

Luminarias de Sodio de 70 y 150 W y 250 MH de estas 413 son de carcasa metálica obsoleta y brazo recto, las que agotaron su vida útil, ya que no poseen visor o vidrio, exponiendo la bombilla directamente al ambiente; sin desconocer que la empresa realiza los mantenimientos correctivos.

Se cuenta con luminarias de sodio de 70 y 150 W plásticas con difusor, brazo reglamentario con ángulo 52/20 las cuales son certificadas por el RETILAP, para un total de 288 luminarias.

Además, se cuenta con 39 reflectores de 70, 150 y 400 W

A continuación, se enseñan los consumos de energía en el área urbana del municipio de Amalfi según los vatios de las luminarias.

Tabla 3. Consumo de luminarias, área urbana del municipio de Amalfi

DESCRIPCION	LUMINARIAS (AFORO A ENERO 2020)								TOTALES
	70	100	150	250	400	1000	24 horas		
	81	113	169	277	455	1080	24 horas		
Cantidad (Und)	594	0	275	21	19	0			909
Consumo (Wh)	48114	0	46475	5817	8645	0			109051
Consumo (KWh)	48,11	0,00	46,48	5,82	8,65	0,00			109
Consumo (KWd)	577,37	0,00	557,70	69,80	103,74	0,00			1309
Consumo (KWm)	17563,53	0,00	16965,23	2123,44	3155,77	0,00			39808

Se evidencia que la altura del montaje no es la apropiada en algunos casos, debido a que el poste se encuentra saturado de cables, de internet, parabólica, energía, teléfono, lo imposibilita dar cumplimiento con la altura del montaje establecido. Es de mencionar que se corregirá con la reconversión tecnológica, la que se realizará gradualmente en el área urbana del municipio de Amalfi.

A partir del día 11 de marzo del 2020 en el municipio se inició con la reconversión tecnológica, la que consiste en realizar cambio de luminaria de sodio a LED, simetría en el montaje, igualdad en interdistancias, modificación y mejoramiento de los cables alimentadores y uniformidad en la luminancia de las vías.



Ilustración 2. Localización de luminarias en el área urbana del municipio de Amalfi, Antioquia

- **Área rural**

Se realizó un recorrido por el área rural, en donde se pudo evidenciar que el sistema de alumbrado público requiere ampliación de cobertura y cambio de nuevas luminarias.

El SALP del área rural está dividido de la siguiente manera:

Tabla 4. cantidad de luminarias en el área rural del municipio de Amalfi

VEREDA	CANTIDAD
Corregimiento Portachuelo	67
La Guayana	30
La Víbora	10
Vereda Boquerón	4
La María	5
TOTAL	116

a) Corregimiento de Portachuelo

Luminarias de sodio de 70 y 150 W de estas 36 son de carcasa metálica obsoleta y brazo recto, las que agotaron su vida útil, ya que no poseen visor o vidrio, exponiendo la bombilla directamente al ambiente; sin desconocer que la empresa realiza los mantenimientos correctivos.

Se cuenta con luminarias de sodio de 70 W plásticas con difusor, brazo reglamentario con ángulo 52/20 las cuales son certificadas por el RETILAP, para un total de 25 luminarias.

Además, se cuenta con 1 reflectores de 400 W localizado en la capilla del corregimiento.

b) Vereda Boquerón

Luminarias de sodio de 70 y 150 W de estas 4 son de carcasa metálica obsoleta y brazo recto, las que agotaron su vida útil, ya que no poseen visor o vidrio, exponiendo la bombilla directamente al ambiente; sin desconocer que la empresa realiza los mantenimientos correctivos.

c) Vereda la Guayana

Luminarias de sodio de 70 y 150 W de estas 5 son de carcasa metálica obsoleta y brazo recto, las que agotaron su vida útil, ya que no poseen visor o vidrio, exponiendo la bombilla directamente al ambiente; sin desconocer que la empresa realiza los mantenimientos correctivos.

Se cuenta con luminarias de sodio de 70 W plásticas con difusor, brazo reglamentario con ángulo 52/20 las cuales son certificadas por el RETILAP, para un total de 19 luminarias.

Además, se cuenta con 6 reflectores de 400 W.

d) Veredas La Víbora y La María

Se cuenta con luminarias de sodio de 70 W plásticas con difusor, brazo reglamentario con ángulo 52/20 las cuales son certificadas por el RETILAP, para un total de 15 luminarias.

6.1.2.2. Estado ambiental del alumbrado público en el municipio de Amalfi

6.1.2.2.1. Uso racional y eficiente de energía

Para el uso eficiente de la energía eléctrica se adoptó en el municipio de Amalfi el cambio a una nueva tecnología LED, lo que hace más sostenible el medio ambiente ya que se adapta a las medidas de consumo. Esta nos ayuda aprovechar al máximo y de manera eficiente la energía sin dejar de lado la calidad de vida y el desarrollo económico, reduciendo de esta manera gastos y a su vez preservar los recursos naturales al disminuir el consumo de combustibles fósiles. Es de resaltar que la importancia que se tendrá con la reconversión será la medición del consumo de energía, siendo clave para verificar los ahorros.

Es por esto, que se realiza la promulgación y educación por medios de comunicación, en aras de concienciar a la comunidad de los beneficios y cuidados pertinentes a las nuevas luminarias.

6.1.2.2.2. Contaminación Lumínica

La contaminación lumínica o emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direccionadas erróneas, horarios en rangos innecesarios e inexactas alturas de montaje, en las zonas iluminadas son las que contaminan los lugares públicos que debe ser iluminados, los luxes debe ser aprovechados para iluminar el suelo, calles y andenes, estos luxes no deben ser enviados por encima del horizonte y las nubes.

La contaminación lumínica presenta grandes efectos negativos como: económicos, ecológicos, social.

Económicos: sobre costo de los combustibles fósiles, desaprovechamiento de la iluminación y mal uso de los impuestos.

Ecológicos: se produce alteración en las cadenas tróficas nocturnas, lo que causa un desequilibrio ecológico, de igual forma se da acometida a las aves migratorias. Además, se generan emisiones de CO₂ por iluminar las nubes sin necesidad alguna; es de resaltar que se debe tener presente la correcta gestión de los residuos que se generan.

Social: se produce un peligro vial por incandescencia, además una instrucción lumínica en los hogares, lo que altera el sueño de los ocupantes, y por último se pierde la visibilidad del cielo nocturno, impidiendo la práctica de la astronomía a muchos kilómetros.

Teniendo en cuenta lo anterior, la empresa realizará el cambio de tecnología, luminarias de sodio a LED, ya que esta es una tecnología limpia amigable con el medio ambiente, además de generar un bajo consumo eléctrico. Para la realización de este proyecto se tendrá en cuenta, la minimización de los efectos negativos, también se hará el evalúo de los diseños para que cumplan con todos los parámetros y así, evitar la contaminación lumínica y demás afectaciones al medio ambiente; estos parámetros son: diseños simétricos, disminución de interdistancias, tecnología LED y brazos certificados por el Retilap.

6.1.2.2.3. Alumbrado y arborización

El sistema de alumbrado público es fundamentado por el RETILAP donde se establecen los requisitos y medias que debe cumplir los sistemas de alumbrado público. La arborización en las áreas urbanas del municipio, deben estar sometidas como todo lo público a unas normas regulatorias, que facilite que las redes eléctricas aéreas no interfieran con las especies arbóreas, ya que causaría fallas en el sistema y deterioro de la flora.

Para lograr una concordancia entre la arborización y la iluminación pública es necesario realizar algunos cambios o desviaciones de los parámetros del diseño de la iluminación de la vía, tales como altura del montaje, interdistancias, disposición de la luminaria o brazo, estos casos son tratados según el tipo de vegetación y vía. Se debe tener en cuenta que todas las actividades a ejecutar en el sistema de alumbrado público con referencia a las especies de árboles solo serán podadas y no taladas, ya que el follaje restante puede servir de apantallamiento y así mejorar la visibilidad por efecto silueta; de esta forma se está cumpliendo con lo establecido en el RETILAP en la cesión 510.7

6.1.2.2.4. Disposición y manejo de residuos

Las actividades de alumbrado público generan residuos aprovechables que son aquellos materiales, objetos o elementos sólidos que no tienen valor de uso para quien lo genera, pero es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo y los residuos no aprovechables, que son aquellos de naturaleza no peligrosa pero dada su composición no pueden ser integrados a un proceso productivo. Los siguientes son los residuos generados en el proceso de alumbrado.

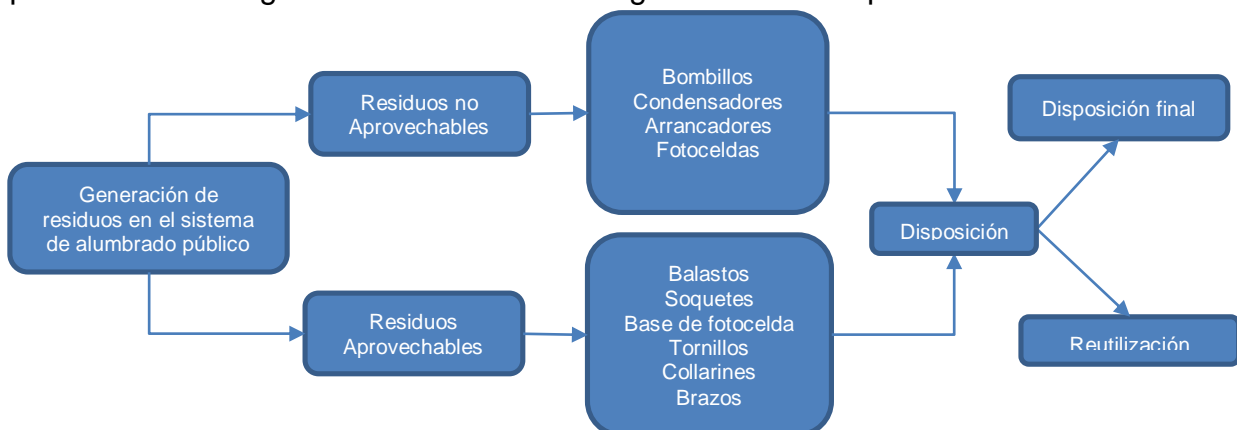


Gráfico 1. Generación de residuos sólidos en el sistema de alumbrado

6.1.3. Etapas del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
ACTIVIDADES PREVIAS	Contratación de mano de obra	Se establece la cantidad de mano de obra calificada y no calificada que se requiere y el programa de contratación. Se pretende vincular el mayor número de las personas de la región en la ejecución de las obras
	Adecuación de instalaciones provisionales y permanentes, y bodegas de almacenamiento de materiales	Se selecciona el sitio para la instalación de las oficinas de la empresa y las áreas de almacenamiento de materiales
	Almacenamiento de materiales	Almacenamiento de materiales necesarios para las actividades del proyecto
	Señalización	Con el fin de garantizar la circulación segura de vehículos y transeúntes en las vías aledañas a las actividades de obra civil y eléctrica, se instalan señales temporales de acuerdo a las normas de disposición de tránsito vigentes (señalización vertical, pare y siga, señalizadores tubulares, obras en vías, y senderos peatonales)
MODERNIZACIÓN	Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)	Se realiza el despeje de la vegetación presente en la franja de servidumbre que interfiera con la construcción u operación de la línea de transmisión del alumbrado público, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de baja tensión y no genere acercamientos (romper la distancia de seguridad) durante la etapa operativa, hecho que depende del tipo y altura de la vegetación
	Desmonte de estructuras obsoletas	Corresponde al retiro de postes, brazos, luminarias y activos para la prestación del servicio de alumbrado público que se encuentren deteriorados u obsoletos
	Transporte de estructuras obsoletas	Corresponde al transporte de postes, brazos, luminarias y activos para la prestación del servicio de alumbrado público que se encuentren deteriorados u obsoletos
	Almacenamiento de activos obsoletos	Los activos recuperados deben ser clasificados y almacenados temporalmente mientras se hace el aprovechamiento de piezas o componentes operativos y se descartan aquellos que no, la disposición final de los

		residuos generados deberá hacerse según el tipo de residuo sólido generado
	Montaje de luminarias tipo LED	Incluye la sustitución de la totalidad de las luminarias de sodio, mercurio, incandescentes, luz mixta y otras, por luminarias tipo LED. El montaje en los puntos donde existen apoyos para las luminarias, se hace a la par
EXPANSIÓN	Replanteo de construcción	Previo al inicio de las actividades de modernización, se verifica el diseño, las abscisas y cotas, con el fin de optimizar la ruta, logrando correctivos de carácter técnico y ambiental al diseño. Se procede a la ubicación topográfica definitiva y al reconocimiento de estabilidad de cada sitio de instalación de postes y mástiles
	Adecuación del terreno	Incluye las excavaciones y demoliciones para la instalación de tubería, cámaras de inspección y postes. Las excavaciones comprenden todas las operaciones destinadas a la remoción y extracción de cualquier clase de materiales. Podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con los procedimientos establecidos o las indicaciones de la Interventoría. En excavaciones por debajo del nivel freático, se controla el flujo subterráneo de las aguas. Todas las áreas de explanaciones y cortes deberán estar provistas de los sistemas adecuados de drenaje que permitan en todo momento la evacuación de las aguas que lleguen a estas zonas
	Cimentación, relleno y compactación	Los postes se montan sobre cimentaciones construidas o instaladas por debajo de la superficie del terreno. Se utilizan dos tipos de cimentaciones: parrilla metálica y concreto reforzado. Una vez terminadas las obras de cimentación, se rellena con el mismo material excavado y se empradiza. El volumen de materiales pétreos requeridos para las cimentaciones, son relativamente pequeños debido al tamaño de las excavaciones, por lo tanto, no se requiere la explotación directa de alguna fuente de materiales. La obtención de este material se puede suplir mediante la compra directa de proveedores locales debidamente legalizados
	Cargue manual, retiro y disposición final de	Estos materiales se retirarán a medida que avance la obra con el fin de evitar obstrucciones

	escombros o material sobrante de obra	y accidentes y se realizará la disposición con gestores autorizados por la autoridad ambiental
	Transporte de postes, mástiles, y luminarias	Se transportan desde el patio de acopio o almacén hasta el sitio de montaje todos los elementos constructivos requeridos para el montaje: superestructuras, extensiones de cuerpo, patas, ángulos de espera, parrillas, pernos, tuercas normales y de seguridad, arandelas, escalera de pernos, dispositivos antiescalatorios y señales
	Montaje de postes, mástiles y luminarias	Comprende la instalación de los postes de concreto, metálicos, ornamentales, de diseño especial, mástiles de diferentes alturas utilizados en los SALP
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Operación Administrativa y uso de oficinas	Se refiere a las actividades necesarias para coordinar las actividades en campo, llevar los registros del proceso de operación, la administración de los materiales, herramientas y equipos necesarios para la operación, y las demás actividades necesarias para el funcionamiento del sistema de alumbrado
	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Corresponde realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes exclusivas de alumbrado público e infraestructura destinada a la prestación del servicio, de acuerdo con la modalidad, los costos y la periodicidad ofrecida por el contratista
	Despeje de zonas (mantenimiento de vegetación en franjas de operación)	Corresponde a la poda de árboles o ramas que interfieran o sean potencialmente peligrosa sobre las redes exclusivas de alumbrado público
	Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes	Para la atención de peticiones quejas y reclamos se deberá disponer de ventanilla de atención al usuario, la cual estará abierta al público de acuerdo con los alcances y compromisos del convenio
CIERRE Y ABANDONO DEL PROYECTO	Cierre del proyecto	Incluye todas las actividades relacionadas con la expansión, ampliación y modernización del sistema.

6.1.3.1. Actividades previas

Son las tareas que se deben cumplir antes de que las actividades estén listas para iniciarse en el proyecto. Es por esto que se requiere realizar la contratación del personal idóneo, adecuación de herramientas y escenarios de trabajo etc.

6.1.3.2. Modernización

La modernización del alumbrado público del municipio de Amalfi, se realiza cumpliendo con lo estipulado en la normatividad vigente. Con esto se busca beneficios en aspectos ambientales, de seguridad y de innovación tecnológica; el que consiste en realizar el cambio de lámparas de sodio a luminarias LED, de acuerdo con los diseños fotométricos de perfiles con que cuenta el municipio, esta modernización se logrará disminuir la emisión contaminante de mercurio y mejorar la seguridad en zonas donde se presentaban problemáticas sociales en horas de la noche debido a la poca iluminación entre otros beneficios.

6.1.3.3. Expansión

En la búsqueda de que cada vez más lugares de nuestro municipio disfruten de una mejor iluminación en sus espacios, calles, avenidas y parques, y con el propósito de impulsar el desarrollo, se realiza la ampliación del alumbrado público brindando mayor cobertura. Es por esto que de 1025 luminarias se proyecta llegar a 1600. Es por esto que cada año, el municipio, en contrato con la empresa prestadora del servicio Amalfi S.A. E.S.P, deberán diseñar y proyectar a nivel de ingeniería de detalle las necesidades de expansión de la prestación del servicio de alumbrado público en armonía con la expansión de los otros servicios públicos.

6.1.3.4. Operación y mantenimiento del sistema

Una instalación de alumbrado público operará eficientemente a lo largo de su vida útil, siempre y cuando se realicen los mantenimientos preventivos y correctivos. Aunque es inevitable el deterioro en la calidad, aún en instalaciones bien mantenidas, el deterioro será mayor si no se ejecutan estas actividades. Entre mayor sea el tiempo en que se efectúe el mantenimiento (factor de conservación bajo), el nivel de iluminancia inicial alto, caerá por debajo de lo especificado y por tanto el consumo de energía durante la vida de la instalación será mayor. Con un esquema de mantenimiento adecuado (factor de conservación alto), se asegura una instalación de alumbrado efectiva, tanto desde el punto de vista energético como económico. Una de las ventajas que se tendrá con la modernización es que una bombilla de sodio requiere reparación cada año y medio, mientras que las LED necesitan un mantenimiento cada diez años.

6.1.3.5. Cierre y abandono del proyecto

Se refiere a que el prestador del servicio hará entrega de toda la documentación actualizada relacionada con los programas ambientales y demás actividades del proyecto. Incluye el desmantelamiento de oficinas.

6.1.4. Organización para la operación

6.1.4.1. Personal administrativo

Área de la administración de empresas es dedicada a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control. Este se conforma de la siguiente manera:

Tabla 5. Personal administrativo de alumbrado publico

CARGO	CANTIDAD	FUNCIONES
Gerente	1	<ul style="list-style-type: none"> - Planifica los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo. - Organiza la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos. - Dirige la empresa, toma decisiones, supervisa y es un líder dentro de ésta. - Controla las actividades planificadas comparándolas con lo realizado y detecta las desviaciones o diferencias. - Coordina reuniones de importancia para la empresa. - Decide respecto de contratar, seleccionar, capacitar y ubicar el personal adecuado para cada cargo. - Analiza los problemas de la empresa en el aspecto financiero, administrativo, personal, contable entre otros. - Realiza cálculos matemáticos, algebraicos y financieros. - Deduce o concluye los análisis efectuados anteriormente.
Secretaria	1	<ul style="list-style-type: none"> - gestión de la agenda - manejo de información confidencial de la empresa - comunicación telefónica - atención al público asistente - recepción de PQRs
Coordinadora operativa del sistema y Coordinadora de trabajo seguro en alturas	1	<ul style="list-style-type: none"> - Diligenciamiento de permisos de trabajo seguro en alturas - Realizar chequeos e inspecciones del vehículo - Verificación de elementos de protección personal - Programación y planificación de actividades - Realización de informes de gestión mensual - Realizar verificaciones del sistema - Acompañamiento y supervisión de mejoras y arreglos del sistema - Cotización y compra de insumos para reparaciones y mantenimiento del sistema - Realización de inventarios


6.1.4.2. Personal operativo

Los cargos operativos, generalmente, son los relacionados con la ejecución de las actividades de la empresa, pues son los que realmente hacen que las cosas funcionen de la mejor manera, en sí son los que conocen la operación y el cómo se hace.

Tabla 6. Personal operativo de alumbrado público

CARGO	CANTIDAD	FUNCIONES
Electricista	1	<ul style="list-style-type: none"> - Realización del recorrido del sistema diurno y nocturno - Reparación y mantenimiento del sistema - Mantenimiento de los elementos de protección personal
Auxiliar electricista	1	<ul style="list-style-type: none"> - Encargado del almacenamiento de insumos - Inventario de insumos y materiales - Izada de escalera, anclaje al poste y la seguridad del electricista - Registros fotográficos - Mantenimiento de los elementos de protección personal

6.1.5. Cronograma de actividades del proyecto

 ACTIVIDADES	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																								Código:	
	ÁREA DE TRABAJO: ALUMBRADO PÚBLICO, Amalfi Antioquia																								Versión: 001	
	ANO																								Fecha: 28/02/2020	
	2020												2021												Hoja de	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ACTIVIDADES GENERALES																										
Contratación de mano de obra																										
Adecuación de instalaciones provisionales y permanentes, y bodegas de almacenamiento de materiales																										
Almacenamiento de materiales																										
Señalización																										
MODERNIZACIÓN																										
Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)																										
Desmonte de estructuras obsoletas																										
Transporte disposición final de estructuras obsoletas																										
Almacenamiento de activos recuperados																										
Montaje de luminarias tipo LED																										
EXPANSIÓN																										
Replanteo de construcción																										
Adecuación del terreno																										
Cimentación, relleno y compactación																										
Cargue manual, retiro y disposición final de escombros o material sobrante de obra																										
Transporte de postes, mástiles, y luminarias																										
Montaje de postes, mástiles y luminarias																										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA																										
Operación Administrativa y uso de oficinas																										
Mantenimiento Preventivo y Correctivo																										
Despeje de zonas (mantenimiento de vegetación en franjas de operación)																										
Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes																										
CIERRE Y ABANDONO DEL PROYECTO																										
Cierre del proyecto																										

7. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

7.1. MEDIO ABIÓTICO

7.1.1. Geología

El conocimiento geológico debe estar presente a la hora de diseñar y ordenar las actividades en un territorio. La utilización y ocupación del municipio de Amalfi (asentamientos humanos, vías de transporte, comunicación, instalaciones industriales y mineras, embalses, canales y explotaciones agrarias) suponen la transformación y aprovechamiento de los materiales y de las formas del medio geológico.

El medio geológico, contrario de la idea general no es estático, sino que sufre una serie de procesos (naturales o inducidos por el hombre) geodinámicos (internos o externos) que pueden convertirse en riesgo geológico cuando interfieren sobre personas y bienes materiales.

Entre los condicionantes que imponen los rasgos geológicos a un área se pueden destacar: la morfología del terreno, la presencia de recarga de acuíferos y la vulnerabilidad de estos a la contaminación, la erosibilidad de los terrenos, sus condiciones constructivas y los riesgos tecnológicos o geológicos, de naturaleza variada que pueden afectar infraestructuras, instalaciones productivas o áreas urbanizadas.

En el análisis del medio físico: materiales, formas y procesos geológicos intervienen desde el punto de vista de minerales que albergan:

- Metálicos: oro, plata, platino, plomo, etc.
- Industriales: calizas cálcicas y dolomíticas
- Ornamentales: mármoles, pizarras.
- Energéticos: carbón
- Hídricos: embalses
- Culturales: pequeños saltos y cascadas, cerros aledaños con tradiciones recreativas y religiosas.

Las rocas ígneas

Correspondiente al Batolito de Antioqueño y el Stock de Amalfi. Proceden de la solidificación de un magma, en la región de Amalfi es el cuerpo mineralizante de los filones de oro, posee una buena capacidad portante, carece de recursos energéticos y no siendo permeable, hidrogeológicos, lo que les proporciona, en principio, buenas condiciones para la ubicación de actividades que vierten residuos al suelo como vertederos, presas y balsas de residuos (Proyecto Porce II).

Rocas metamórficas

Corresponde a neises, esquistos, cuarcitas, mármol. Son formadas por transformación de otras rocas a causa del efecto de elevadas temperaturas y/o presiones, en la región de Amalfi, asociados a los neises se localizan las principales

mineralizaciones relacionadas a los filones auríferos y explotación de minería de veta. En general no tienen recursos hidrogeológicos de importancia, su capacidad portante es de media a muy alta con ciertas discontinuidades, su erosionabilidad es variable, dependiendo del tipo de roca, de su esquistosidad y de la dirección e intensidad de las fracturas.

Rocas sedimentarias

Comprende aluviones y terrazas formadas por el arrastre de materiales procedentes de otras áreas; tienden a contener recursos minerales (metálicos, industriales y ornamentales), energéticos (petróleo, carbón) e hidrogeológicos, presentan características muy variables en cuanto a condicionantes: capacidad portante, recarga (acuíferos), vulnerabilidad y erosionabilidad. Las calizas, arenas, areniscas, conglomerados y gravas, etc, en la recarga de acuíferos y una mayor exposición a la contaminación de los acuíferos en rocas fracturadas frente a los permeables por porosidad (arenas, areniscas, por ejemplo) debido a la lenta circulación del agua en estos y al poder filtrante de los sedimentos que contiene.

7.1.2. Geología Local

En la parte nororiental del municipio de Amalfi afloran varios bloques alargados, limitados a nivel regional por las fallas de rumbo Otú y La Concha, asignados Paleozoico compuestos por neises cuarzo feldespáticos. Son metamórficas de alto grado con microestructuras foliación y micropliegues.

En la parte occidental y sur y central del municipio de Amalfi predominan los esquistos cuarzo sericiticos y cuarcitas cuyo grado de metamorfismo regional varia a facies esquistos verdes a anfibolita, con algunos lentes de mármol son considerados Paleozoico Inferior, lo que evidencia eventos metamórficos posteriores que le imprimen a la secuencia características polimetamórficas.

La roca predominante al este de Amalfi corresponde a una lutita carbonosa, intensamente fracturada, plegada y cizallada, en bancos delgados y medios, en los cuales se observan conglomerados cuarzosos y lodolitas.

El levantamiento principal comenzó en el Pleistoceno – Plioceno contribuyendo a la formación de zonas aluviales muchas de ellas auríferas, que hoy rellenan los valles de algunos ríos y quebradas, la erosión fue acelerada por el levantamiento regional a través del Cuaternario, la gran orogénesis posterior a la sedimentación del Albiano y anterior a las intrusiones post orogénicas, produjo un plegamiento de las rocas volcánicas sedimentarias de la cuenca y el primer desarrollo de las grandes fallas.

El Batolito Antioqueño corta las rocas volcánicas al este de la falla Otú, sobre las cuales se encuentra la secuencia sedimentaria del cretáceo temprano compuesta por conglomerados, lutitas y algunos bancos de lutita con interrelaciones de diabasa espelitizada.

En el casco urbano se presentan terrazas elevadas con relación al cauce actual de las corrientes. Los depósitos están constituidos por grava y arcillas con estratificación

fluvial, resistentes a la erosión y están encima de los cerros niveles inferiores han sido explotados en la mina La Viborita para la explotación del oro.

Estructuras geológicas

Los rasgos estructurales observados en las rocas del área son estratificación, foliación y esquistocidad; lineación, diaclasas y fallas. Las estructuras no se conocen completamente debido a que no han sido totalmente estudiadas y a la falta de afloramientos.

La foliación, esquistocidad y lineación se presentan en las rocas metamórficas especialmente en los esquistos sericíticos y cuarcitas localizadas cerca al casco urbano del Municipio. Las diaclasas se desarrollan especialmente hacia el Batolito Antioqueño, siguiendo una dirección principal de las fallas regionales N-W (en las veredas El Encanto, Guayana, entre otras).

Las características más sobresalientes relacionadas a fallas son: la expresión topográfica, las discontinuidades en el tipo de roca, rocas fracturadas, rocas cizalladas (esquistosas), brechas (fragmentos angulares de diferentes tamaños), bloques de cuarzo lechoso, y la discontinuidad en el grado de metamorfismo (contacto de rocas).

El grado de actividad de las fallas se desconoce, se requiere de un estudio detallado de ellas debido a que algunas trazas de fallas pasan cerca al municipio de Amalfi.

Fallas regionales

- **Falla Espíritu Santo**

Clasificada de rumbo con desplazamiento lateral derecho, la tasa de actividad a sido estimada por Woodward and Clyde Consultants como del orden de 0,2 mm/año. Se desprende del sistema Romeral.

- **Falla Palestina**

Se extiende en la parte norte, a lo largo del Valle del Magdalena a una latitud aproximada de 5,9 Norte desviando el rumbo al este. Esta falla es considerada de tipo inverso, varios sismos de magnitud intermedia de poca profundidad son asociables a esta falla.

Fallas Locales

- **Falla Riachón**

Su expresión topográfica está marcada por un amplio valle con secciones rectas. A lo largo del plano de falla cerca al aeropuerto Riachón se concentran bloques de cuarzo relativamente resistentes a la meteorización y a la erosión. Presenta también rodding o masas columnares (varillas) de pocos centímetros de espesor dentro de la zona de falla, estas se localizan en la vía Amalfi - Yalí, 3 km al suroeste del aeropuerto; y brechas con fragmentos de rocas de 1 cm a 1 m n sección.

- **Falla Liberia**

Esta falla es considerada de rumbo con desplazamiento lateral izquierdo de varios kilómetros, presenta en los planos de falla rocas cizalladas, y una expresión topográfica bastante recta, su dirección general es N 10° W.

- **Falla Amalfi**

Localizada al este de la población con una longitud de 6 km. Controla la vertiente occidental de la cuchilla que divide al con el río Riachón y el curso de la quebrada La Vibora.

- **Falla La Clara**

Esta falla es considerada de rumbo con desplazamiento lateral izquierdo de varios kilómetros. Su expresión topográfica presenta un valle aluvial amplio.

7.1.3. Geotecnia

El análisis geotécnico adelantado fue la identificación cualitativa de los suelos presentes en el municipio de Amalfi, mediante la inspección visual de los recorridos de campo en los afloramientos de las vías terrestres y acuáticas, terracedos, banqueros y en algunos drenajes.

Dentro de las características observadas en la litología, grado de meteorización se establecieron las siguientes unidades geotécnicas a nivel muy regional debido a la ausencia de ensayos directos y las limitaciones de dinero y tiempo.

Saprolitos

Como su nombre lo indica son materiales no consolidados por su proceso de formación o que presentan un alto grado de alteración (saprolitos o depósitos de vertiente alterados); las características más comunes de los saprolitos son: materiales altamente alterados, que conservan rasgos de la textura de la roca original. Si la roca fresca de origen presentaba, fallas, diaclasamiento o foliación, en los saprolitos estas características son observadas como planos y algunos de ellos constituyen debilidades que afectan directamente los cortes, la circulación de aguas, la capacidad portante y la estabilidad. Pueden presentar adecuada cohesión y en este caso pueden servir como material de base en las construcciones.

Cuando ellos soportan obras como vías, caminos, construcciones, deben medirse sus características de capacidad portante, plasticidad y estado de hidratación para evitar sorpresas en obras ya realizadas. Estos materiales son fáciles de cortar y por lo tanto los costos de las obras son más bajos, pero, aun así, es necesario controlar el agua e implementarse una cobertura vegetal que finalmente los proteja de deslizamiento y desestabilización.

Algunos saprolitos aunque están altamente alterados conservan núcleos de roca parcialmente meteorizados en una matriz arcillosa o arcillo arenosa, geotécnicamente son medianamente estables o poco firmes porque la misma presencia de los núcleos de roca hace que se formen inestabilidades.

Las características geotécnicas más comunes son las siguientes: la matriz (compuesta por un 80 % de la roca) es fino-granular con ligera plasticidad. La estabilidad y capacidad de soporte de estas rocas es muy deficiente, no pueden usarse en terraplanes excepto con controles muy exigentes especialmente del agua.

Los saprolitos totalmente alterados tienen texturas arcillosas, arcillo - arenosa, arcillo - limosa o limo - arcillosa, dependiendo del tipo de roca y grado de alteración. En el Municipio las características de estos saprolitos dependen de la roca origen.

Los saprolitos de rocas metamórficas que conservan las estructuras internas y, la foliación resulta ser más inestables si son grafitosos. En los saprolitos arcillosos provenientes de rocas granulares (Batolito de Antioqueño, Stock de Amalfi) o rocas volcánicas, se encuentra mayor estabilidad dadas las características de los mismos, que permiten cortes estables mientras se mantengan buenos drenajes. (ver mapa geológico minero)

Algunas de las características de los saprolitos arcillosos son las siguientes: son fino-granulares, de plasticidad media, estables, capacidad de soporte buena, como fundación son aceptables, pero no para subbase, la permeabilidad es pobre, de elasticidad media, los cambios de volumen son pequeños a elevados. El comportamiento del suelo compactado puede volverse malo en condiciones de extrema húmeda.

Depósitos de vertiente

Corresponden a sedimentos localizados en las vertientes de los valles y sobre las superficies de los interfluvios, producidos por los diferentes procesos morfogenéticos que modelan el paisaje. Estos materiales resultan tener características muy bajas de estabilidad hecho que los hace indeseables como materiales portantes, una vez se cortan se someten desplome inmediato corresponden principalmente a coluviones y flujos de lodo y de escombros. (veredas El Encanto, Guayana, El Retiro, Risaralda, Naranjito, La Areiza y El corregimiento de Portachuelos)

Los depósitos de coluvios

Están constituidos por cantos heterométricos y heterogéneos de rocas provenientes de los escarpes y de saprolitos y por materiales muy finos arenas o arcillas que constituyen su soporte. Se localizan principalmente en los piedemontes de los sistemas colinados y/o montañosos o en la mitad de las vertientes, especialmente en donde se detectan cambios bruscos de pendiente, presentan diferentes formas y diferentes ángulos de reposo, generalmente se encuentran en pendientes superiores al 40% lo que los hace supremamente vulnerables a la hora del corte.

Los flujos, son esencialmente, depósitos de lodo, tierra y/o escombros generados por distintos tipos de movimientos de masa, se localizan sobre las superficies de las laderas o rellenando antiguas depresiones. Se presentan individualmente y en conjunto de lóbulos alargados, lenguas y formas abanicales con pendientes inferiores a los 14°; los flujos de escombros, litológicamente están constituidos por bloques y cantos angulosos de neises, roca ígneas o esquistos de diferente, tamaño en una matriz predominantemente arcillosa. Muchos de estos flujos presentan reptación y

erosión por socavamiento lateral, carcavamiento y erosión en surcos. Son altamente inestables e indeseables como material soportante.

Depósitos aluviales

Están constituidos por conos de deyección, terrazas y depósitos de cauce: en el primer caso, conos de deyección, son abanicos aluviales que se ubican en las desembocaduras de afluentes secundarios, con inclinación promedio del 12%.

Los depósitos de cauce conforman bancos islas, barras centrales y barras laterales que se encuentran en el lecho del río Porce y en los cauces de algunas quebradas de la cuenca, corresponde a depósitos más recientes debido a la dinámica fluvial de los cauces y obviamente son zonas no aptas para realizar construcciones

Las terrazas están asociadas a superficies más elevadas conformadas por antiguos depósitos de los ríos o quebrada que drenan el Municipio. Geotécnicamente pueden llegar a terrenos aptos para la construcción de obras civiles con la debida realización de fundaciones para evitar la subsidencia por la pérdida de agua de las arcillas, la falta de compactación.

Las llanuras de inundación

Las llanuras de inundación de los ríos y quebradas que se denominan comúnmente como la Vega están continuamente sometidas a crecientes y por lo tanto a inundaciones, estas zonas están ocupadas por barrios que bordean las quebradas Guayabito, Pasionaria, Tequedamita, La Víbora entre los más nombrados.

Unidades erosivas

En el municipio de Amalfi se presentan algunas áreas donde se concentran problemas erosión y transporte de materiales que requieren ser tratados de manera independiente y que por su extensión permiten ser agrupados como unidad erosiva, las razones para nombrar estas unidades están dadas con base en las actividades antrópicas como minería y tala de bosques.

Corresponden a terrenos altamente degradados (veredas La Víbora, sector La Cuelga, Naranjal, La Vetilla, Cañal, La Manguita y Naranjitos en las vertientes del río Porce y que requieren de reconformación morfológica y de enmiendas agrícolas y prácticas culturales a fin de disminuirla acción erosiva de los factores externos (como la lluvia y los vientos, principalmente).

Geotécnicamente no son terrenos aptos para la construcción de obras civiles debido a la falta de compactación y presencia de material orgánico, arcillas y lodos.

7.1.4. Hidrogeología

Dentro del casco urbano del municipio de Amalfi se localiza el acuífero de San Ignacio, según estudios realizados. Esta fundamentalmente asociado a la Quebrada Guayabito.

La riqueza de los recursos hidroenergéticos de una zona viene determinada por la litología (arenas sueltas, materiales aluviales, gravas, calizas y yesos), y más que por

esto, por la presencia y la forma de los intersticios de los materiales; las estructuras que presentan los materiales y por el clima.

El acuífero parece confinarse sobre una capa arcillosa de aproximadamente un metro y fluye a través de sedimentos fluviales de la quebrada Guayabito, con gradación positiva (granos más gruesos al fondo). No se observaron estructuras sedimentarias, la presencia de un nivel freático superficial y la presencia de flujos subterráneos indican una profundidad efectiva muy alta.

Dadas las características bioclimáticas relacionadas a precipitación y evapotranspiración se permite la disponibilidad de un sobrante de agua en el suelo, que recarga constantemente las capas permeables estableciéndose un flujo continuo en el surgimiento.

Los yacimientos sedimentarios no consolidados de materiales sueltos son los que más frecuentemente contienen agua los depósitos de aguas subterránea.

7.1.5. Geomorfología

El municipio de Amalfi está ubicado en la región norte y oriental del Departamento de Antioquia en la región denominada nordeste Antioqueño. El río Porce es la cuenca principal que recorre el municipio, en la parte occidental corresponde a todo el límite municipal con los municipios de Gómez Plata, Guadalupe y Anorí. Su cauce cruza sobre rocas metamórficas e ígneas in situ frescas cuyas vertientes se encuentran cubierta por flujos de lodo y escombros con pendientes entre el 25% y el 35 %.

El casco urbano se ubica dentro de la cuenca de la quebrada La Víbora con dirección este - oeste de pendientes del 0% al 12 %, el paisaje es dominado por las zonas planas con suaves ondulaciones, terrazas elevadas, colinas bajas y medias redondeadas en la cima conformados por rocas metamórficas fundamentalmente esquistos sericíticos, cuarcitas y lentes de mármol con pendientes del 35% al 45%, limitando valles aluviales amplios, como la Viborita y Riachón.

El relieve hacia el este del casco urbano presenta cerros metasedimentarios, separando el valle del río Riachón. En los alrededores, al norte del casco urbano y en la parte central del municipio se presentan colinas y montañas elevadas de pendiente moderada a fuerte desarrollada sobre esquistos cuarzo sericíticos con pendientes del de 45% al 65%.

Al norte del municipio el relieve está conformado por montañas elevadas con pendientes fuertes que van del 65 % al 75 % desarrolladas sobre neises cuarzo feldespáticos y al sur y oriente del municipio se presenta una unidad de colinas medias y bajas del Batolito Antioqueño con pendientes entre el 12% y 25%.

El clima es ecuatorial, cálido húmedo (Espinal, 1965) y las variaciones en temperatura anual promedia varía desde unos 30 grados en la parte baja del río Porce, hasta uno 24 grados en la parte más altas, con humedad relativa promedio entre 60% y 80%, de acuerdo con la época del año. La precipitación mantiene la vegetación verde todo el

año, con dos épocas definidas de lluvias entre abril – junio y septiembre – noviembre respectivamente, aproximadamente un 40 % del área se encuentra cubierta por selva tropical, aunque el auge de las explotaciones auríferas y la deforestación han hecho disminuir las reservas a pasos acelerados.

Procesos geomorfodinámicos

El paisaje actual es el resultado de la interacción de los diferentes fenómenos que actúan a través de tiempo, afectan la superficie de la tierra y la modelan. Estos fenómenos pueden ser de origen natural externo como: el agua, los organismos, la lluvia, la gravedad, la escorrentía y el viento; de origen interno como: como la sismicidad, la tectónica y el volcanismo, o de origen antrópico como llenos, explanaciones, cortes, que le confieren al terreno características particulares y una alta vulnerabilidad a los procesos de inestabilidad.

Procesos geodinámicos de origen natural

- **Meteorización**

comprende la desintegración y descomposición de la roca por procesos mecánicos o físicos (fracturación, expansión-descompresión diferencial por presión y temperatura, raíces de los árboles, y organismos etc.) y por transformaciones químicas y bioquímicas de los minerales que componen la roca (como hidratación, oxidación, reducción, intercambio de bases, quelatación, etc.) dando como resultado la formación de suelos y saprolitos profundos (roca in situ meteorizada o alterada).

Debido a condiciones de precipitación y temperatura del Bosque Tropical Húmedo en territorio del Municipio Amalfi, los mecanismos de alteración de los minerales están ligados más a las altas precipitaciones (2000 a 4000 mm), que a las variaciones de temperatura (promedio de 24 grados y 30 grados en las riberas del río Porce) es por ello que predomina la meteorización química en los cuales participa el agua.

Por estos procesos químicos se generan saprolitos profundos en las zonas de topografía suave, mientras que, en las zonas de pendientes fuertes, es menos espeso ya que en esta predominan los procesos de erosión.

- **Erosión pluvial**

Se produce por acción del agua lluvia, el impacto de las gotas de agua realizan el desprendimiento de las partículas superficiales del suelo en las tierras desprotegidas de vegetación. Se presenta en gran parte del territorio Amalfitano en las explotaciones superficiales de oro, en zonas de pendientes fuertes y en general en áreas deforestadas, en los caminos o vías y en terrenos que se preparan para la siembra de cultivos.

- **Erosión por escorrentía**

Se manifiesta a través del terreno por tres grados de intensidad o de desgaste del suelo y/o del material parental: erosión laminar, surco y cárcavas. La escorrentía ocurre cuando el agua lluvia no alcanza a infiltrarse en el suelo y fluye por la superficie arrastrando el material desprendido, se presenta en terrenos deforestados que pierden la permeabilidad.

- **Erosión laminar**

Se produce durante aguaceros, sobre zonas que no tienen canal de drenaje y que al saturarse el suelo, las partículas superficiales son transportadas como un flujo delgado y relativamente uniforme y son movilizados de la superficie sin una marcada concentración de la erosión.

Este tipo de escurrimiento difuso por escorrentía es generalizado en el Municipio en todas las zonas desprovistas de vegetación superficial: en las explotaciones de oro, en zonas de cultivos limpios (café, plátano, yuca, maíz) y en terrenos con sobrepastoreo especialmente en suelos arcillosos de pendientes fuertes.

Se presenta en cuencas intervenidas antrópicamente sobre las márgenes los ríos Porce, Cancana, La Clarita, Trinidad. Este tipo de erosión es significativo en el municipio de Amalfi, en las vías: Amalfi – Medellín; Amalfi – Remedios; y en las vías a Salazar, La Comba, Pinto Limón, Ventiadero-Pocoró, Portachuelo-Vegachí y en las veredas Naranjitos, La María, El Silencio, El Guaico, Guayabito, El Retiro (Ver mapa geomorfológico y de procesos geomorfodinámicos).

- **Erosión en surcos**

Se produce por el escurrimiento concentrado del agua y el arrastre del suelo. Este tipo de erosión se presenta en la mayoría de caminos y senderos formando canales cortos, angostos y lineales (grietas), con profundidades de tamaños decimétricos hasta centimétricos con el tiempo tiende a formar cárcavas.

Se asocia a obras de drenajes mal realizadas en todas las vías de comunicación del Municipio y en las calles y carreras aún sin pavimentar dentro del casco urbano y suburbano (cuenca La Víbora) en el corregimiento de Portachuelo y La Aldea y algunos centros poblados por donde cruzan las principales vías intermunicipales. especialmente en las veredas Naranjal, La Vetilla, El Guaico, Cestillal, Salazar, La Manguita, El Cañal.

- **Erosión en cárcavas**

Se producen cuando hay una concentración mayor del escurrimiento y los surcos se vuelven cárcavas alcanzando dimensiones mayores y variadas, es decir, canales más amplios, largos y profundos.

Este tipo de erosión es común en los sitios explotados por minería y en los caminos muy transitados, en algunos potreros de arcillolitas, especialmente se encuentra en: el alto de Cristo, camino a la repetidora; también se encuentra asociado a cortes de taludes y llenos mal compactados, en los barrios Cantarrana y Sacatín.

Igualmente se presenta este proceso erosivo en las veredas La Víbora, La Gurria, Las Animas, La Manguita, Pinto Limón, Romazón, El Cañal, Tinitacita, Tinitá, Cruces, Naranjal, Areiza, Mondragón, La Aldea, Risaralda, Naranjal, La Vetilla, El Guaico, Cestillal, Salazar, y El Cañal entre otras y en el corregimiento de Portachuelo (minería en la zona urbana)

La erosión por cárcavas se presenta de manera localizada en las quebradas La Viborita y Riachón zona rural, suburbana y urbana del Municipio en la llanura de inundación y terrazas bajas explotadas por minería; también se observa asociada a pequeñas excavaciones subterráneas en los cerros aledaños al casco urbano y sobre las vías de penetración y caminos veredales.

En la margen derecha del río Porce (zona erosionada por antigua minería, sobre esquistos cuarzo sericíticos y feldespáticos y en el Batolito Antioqueño) .

En la zona rural en las explotaciones mineras (veredas: Naranjal, La Vetilla, El Guaico, Cestillal, Salazar, La Manguita, El Cañal y Toros en menor proporción) también aparece esta erosión por desagües directos de agua sobre suelos erodables, este tipo de cárcavamiento puede terminar por producir un deslizamiento e involucrar grandes volúmenes de material y es cuando la cárcava se hace remontante avanzando la desestabilización cada vez más hacia arriba como sucede en El Alto de Devorita.

Tanto la formación de surcos como de cárcavas ocurre generalmente en suelos poco permeables y dependen de la cantidad y velocidad de escorrentía, el tipo de pendiente y la cobertura vegetal.

- **Erosión fluvial**

Son procesos inducidos por la acción morfodinámica de las corrientes de agua, las cuales mediante la profundización de su lecho (erosión lineal) y la socavación lateral de sus orillas modelan su entorno, labrando sus propios valles y produciendo en algunas áreas de movimientos en masa (deslizamientos). Está directamente relacionada con el caudal, la pendiente del cauce, la velocidad del flujo y el tipo de material que drenan.

- **Erosión lineal**

Hace referencia a la incisión vertical de los cauces y se da como una respuesta que hacen las corrientes de agua por alcanzar su nivel base, en el área, este proceso se manifiesta por la existencia, de por, lo menos, dos niveles de terrazas y la presencia de las vegas. Este tipo de erosión se observa en la cuenca del río Porce principalmente donde se encuentra encañonado y se da también en los ríos Pocoró, Tinitá, Quebradona y Tinitacita. En el casco urbano sobre las quebradas Guayabito en la zona de su nacimiento.

- **Erosión lateral**

Se produce en las orillas de los ríos y de las quebradas por el desgaste lateral que hacen las corrientes de agua en el área, es la responsable de la desestabilización de las vertientes ya que genera movimientos de masa por arrobamiento de terrenos y terrazas; o por el desprendimiento o caídas de rocas.

Este tipo de erosión se presenta de manera natural principalmente a lo largo del curso meandricos de las quebradas La Víbora, Riachón, y La Clara entre otras.

También se presenta este tipo de procesos en las márgenes de las quebradas del casco urbano específicamente en cercanías al hospital sobre la quebrada

Tequendamita, en las manzanas por donde corren las quebradas invadidas por construcciones y sin protección lateral (Gaviones y muros de contención). En las vegas de Los Encuentros donde confluyen los afluentes de la quebrada La Víbora y en general en todos los drenajes pertenecientes a cuencas con modificación de cauces por minería (La cuenca del río Porce, La Cruz, las quebradas La Clarita, Quebradona, Tinitá, Tinitacita, Pocoró, etc.) presentan este tipo de erosión los depósitos aluviales recientes, por su baja consolidación son los más vulnerables a esta forma de erosión.

- **Movimientos de masa**

Se consideran los movimientos en masa lentos los de baja velocidad de desplazamiento (meses y años), sus principales factores dinamizadores son: la humedad, la pendiente y el tipo de material involucrado, se incluyen la reptación, el terraceo, y los asentamientos escalonados.

- **Reptación**

Es un movimiento lento del suelo ladera abajo como consecuencia de la saturación de los suelos y/o descompresión del terreno por explotaciones superficiales (bosques y oro). Se evidencia sobre el terreno por la presencia de topografías con ondulaciones irregulares, alto contenido de humedad, presencia de terracetas y rupturas topográficas e inclinación de árboles en dirección de la pendiente.

Este tipo de erosión se observa dentro del casco urbano del municipio en: las vertientes invadidas por construcción de la quebrada Tequendamita, en el Alto de Devorita y el alto de La Virgen y cerca de la unidad deportiva (en taludes sin vegetación), en la margen izquierda de la quebrada Guayabito y en la vertiente y parte sur occidental del casco urbano (sector El Chispero).

Este desplazamiento lento del suelo también se observó en el corregimiento de Riachuelo y en los trayectos paralelos a las vías de comunicación vial con vertientes empinadas deforestados y cortes con taludes verticales (salida Medellín y a Remedios), en las veredas La Manguita, Pinto Limón, Gurria, y Areiza, especialmente sobre el Batolito Antioqueño.

La reptación también se presenta en las vías fluviales en los cerros empinados ubicados en ambas márgenes de los ríos Porce y Mata especialmente.

- **Terracetas producidas por sobrepastoreo**

Se produce por la sobrecarga de cabezas de ganado en áreas reducidas, ocasionando la desprotección del suelo por excesivo consumo de pasto y por el sobrepeso que impone al terreno el ganado. Se produce compactación del suelo, modificación de la estructura volviéndola impermeable, disminuye la infiltración e incrementa la escorrentía dando origen a surcos y cárcavas.

Un 30% del área total del Municipio presenta sobrepastoreo y en algunas áreas es severo, especialmente en las zonas de pendientes fuertes donde avanza la frontera agrícola - ganadera que reemplaza tierras en bosques, en terrenos de colinas medias y altas con suelos arcillosos.

Se manifiesta como una serie de escalones que se interceptan creándose sobre las superficies terracetadas hexagonales, en el área es común observarlas en la mayoría de las veredas con potreros en donde se ubica el ganado. Vías hacia el corregimiento Portachuelo, vía a Remedios, Vegachí y vía a Medellín. Las principales veredas afectadas por este proceso son: La María, El Lagarto, Monos, La Picardía, El Dorado, El Tigrillo, La Esperanza, Taparo, El Encanto, Caracolí, La Víbora, Romazón, La Areiza.

- **Asentamiento Escalonado**

Se suceden por inestabilidad en la pata del talud, por cortes en vías, por excavaciones mineras y descompresión del terreno. Se presentan grietas en la parte superior, el avance de este proceso erosivo puede generar cárcavas remontantes o deslizamientos y estos procesos combinados, se presenta en la vía Los Mangos – Amalfi y en excavaciones mineras de aluviones profundos (30 m).

Los movimientos en masa rápidos ocurren como resultado de la interacción de varios procesos dinámicos, favorecidos por la gravedad y por las condiciones de estabilidad crítica del terreno son ellos: deslizamientos, subsidencia o erosión interna también la caída de rocas y volcamiento.

- **Deslizamientos**

Este proceso implica el desprendimiento y desplazamiento de masas de roca, escombros y suelo, bajo la influencia de la gravedad con la participación del agua, tienen lugar cuando sólo un nivel subsuperficial traspasa el límite de plasticidad o liquidez, en cuyo caso, la masa suprayacente (consolidada o suelta) se desplaza sobre este nivel o plano lubricado. Muchas veces son ocasionados por sobrecorrimientos de agua producidos por mangueras que sirven de redes de acueducto, rotas o con escapes dispuestas libremente sobre las laderas.

Hay que anotar que, en los mapas geomorfológico, de procesos erosivos y de amenazas, el tamaño de los deslizamientos se exagera para poder registrarlos, ya que se consideran importantes por su frecuencia en algunas zonas.

Los deslizamientos se presentan asociados a taludes de las vías (vía Amalfi – Medellín, taludes aún sin estabiliza, vía Amalfi – Remedios; vía Amalfi – Vegachí, vía Amalfi- La Manguita sobre la vertiente de la quebrada Tinitacita), a cuencas con vertientes donde se realiza minería y procesos de deforestación en vertientes empinadas (Río Poceró, Quebradas Vetilla, Tinitá, Tinitacita), también en las veredas Los Mangos, Calenturas, La Víbora, El Poceró, El Cañal, Naranjal, La Vetilla, Los Toros, La Clara, y corregimiento de Portachuelo sobre la vía, con mayor impacto en las veredas La Areiza, Pinto Limón, La Vetilla, Cruces, El Cañal, Naranjal, Guayana, El Encanto, Guayabito, El Guaico, El Retiro, Caracolí.

Los procesos de subsidencia se asocian a la extracción de oro de veta o de filón, la minería subterránea trae consigo la formación de vacíos debajo de la superficie de la tierra que pueden provocar gran riesgo para los mineros y para las actividades agrícolas y ganaderas desarrolladas sobre la superficie. Los montones de piedra de

desecho pueden desestabilizar la vertiente cuando son vertidos indiscriminadamente sobre pendientes empinadas.

Las caídas de roca se asocian a taludes de vías cuando el corte se realiza sobre la parte media de la ladera sin conservar el ángulo de reposo de los materiales afectados y el volcamiento de taludes se asocia en el Municipio a rocas estratificadas cortadas por accidentes geográficos y construcciones civiles como vías y casas.

Tabla 7. Principales cumbres y cimas en el municipio de Amalfi

Principales cumbres y cimas en el departamento de Antioquia. Año 2017				
Subregiones y municipios	Según instituto geográfico Agustín Codazzi (a) Nombre de cumbre o cima	Según Instituto Geográfico Agustín Codazzi (a) Metros de altura (2) aproximada	Según datos geográficos Corantioquia (1) (b) Nombre de cumbre o cima	Según datos geográficos Corantioquia (1) (b) Metros de altura (2) aproximada
Amalfi	Alto El Verdugo	1.800	Alto La Frijolera	2.042
Amalfi	Alto La Ceja	1.636	Alto Algarrobo	1.976
Amalfi	Alto El Oso	1.400	Cuchilla Las Coloradas	1.914
Amalfi	Alto Pantanillo	1.400	Alto Cajamarca	1.908
Amalfi	Cuchilla La Víbora	1.883
Amalfi	Alto San Agustín	1.759
Amalfi	Alto La Cruz	1.711
Amalfi	Loma La Cuelga	1.668
Amalfi	Alto Santa Ana	1.662
Amalfi	Cuchilla La Cumbre	1.631
Amalfi	Alto Bellavista	1.615
Amalfi	Loma Santa Ana	1.566
Amalfi	Alto Helechales	1.447
Amalfi	Loma El Cabuyal	1.407
Amalfi	Cuchilla La Clara	1.366
Amalfi	Cuchilla de Pocoró	1.294
Amalfi	Cuchilla de Gómez	1.195
Amalfi	Cuchilla El Algarío	1.150
Amalfi	Cuchilla Cruces	1.139
Amalfi	Cuchilla Las Cruces	1.090

Tomado el anuario estadístico de Antioquia del año 2017

7.1.6. Temperatura

La temperatura promedio en la cabecera municipal es de 22 °C.

7.1.7. Clima

El municipio no cuenta con información significativa sobre sus condiciones climatológicas, las estaciones climatológicas que se encuentran son las instaladas por Empresas Públicas de Medellín asociadas a sus proyectos hidroeléctricos.

Tabla 8. hidrometeorología del municipio de Amalfi

hidrometeorología								
Estaciones meteorológicas, en algunos municipios de Antioquia. Año 2017								
Subregiones Y Municipios	Número estación	Estación hidrometeorológica	Entidad administradora	Tipo de estación (1)	Subcuenca	Elevación m.s.n.m	Localización en coordenadas (3) X (W)	Localización en coordenadas (3) Y (N)
Amalfi	2701514	El Mango	EPM	CLM-LMG	Porce	960	881.514	1.244.805
Amalfi	27010850	Amalfi	IDEAM	PM	Quebrada La Víbora	1.530	7.504	654
Amalfi	27010960	Hacienda Monos	IDEAM	PM	Mata	1.100	7.454	653
Amalfi	27010890	Cueva Santa	IDEAM	PM	Riachón	1.550	7.502	657

Tipo de estación:

CLM-LMG: Climatológica y Limnigráficas

PM: Pluviométrica

Tabla 9. Precipitación registrada en el municipio de Amalfi año 2017

Precipitación registrada en las estaciones de hidrología, meteorología y estudio ambiental en algunos municipios de Antioquia, por meses 2017																	
Municipio	Entidad	Código estación	Nombre estación	Precipitación registrada	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total (1)
Amalfi	IDEAM	27010850	Amalfi	Total, precipitación (mm)	61,0	57,0	469,0	155,0	305,0	279,0	113,0	241,0	208,0	179,0	...	...	2.067,0
Amalfi	IDEAM	27010850	Amalfi	Días de lluvia registrados	5	6	16	6	12	12	8	10	13	12	...	...	100,0
Amalfi	IDEAM	27010850	Amalfi	Máxima en 24 horas	31,0	23,0	63,0	39,0	38,0	50,0	35,0	50,0	62,0	55,0	...	...	63,0
Amalfi	IDEAM	27010890	Cueva Santa	Total, precipitación (mm)	77,0	107,0	379,0	275,0	306,0	251,0	194,0	...	...	...	...	...	1.589,0
Amalfi	IDEAM	27010890	Cueva Santa	Días de lluvia registrados	6	4	23	18	17	23	13	...	...	...	...	...	104,0
Amalfi	IDEAM	27010890	Cueva Santa	Máxima en 24 horas	29,0	62,0	48,0	55,0	69,0	40,0	30,0	...	...	...	...	...	69,0
Amalfi	IDEAM	27010960	Hacienda Monos	Total, precipitación (mm)	73,0	12,0	264,0	173,0	236,0	682,0	509,0	579,0	292,0	253,0	...	...	3.073,0
Amalfi	IDEAM	27010960	Hacienda Monos	Días de lluvia registrados	3	2	20	14	16	18	21	18	15	13	...	...	140,0
Amalfi	IDEAM	27010960	Hacienda Monos	Máxima en 24 horas	32,0	8,0	41,0	42,0	70,0	90,0	94,0	81,0	82,0	73,0	...	...	94,0

Tomadas el anuario estadístico de Antioquia del año 2017

7.1.8. Zonas de vida

De acuerdo con los parámetros bioclimáticos del sistema de clasificación de Holdridge en el Municipio se presentan las siguientes zonas de vida.

- **Bosque muy húmedo tropical (bmh-T)**

Esta zona de vida se caracteriza por una biotemperatura superior a los 24 °C y un promedio anual de precipitación entre 4.000 y 8.000 mm. La diversidad biológica es muy alta y posee un ambiente de alta humedad y temperatura que favorece la existencia de gran cantidad de epifitas. Está localizada en la parte alta del municipio (hacia el norte) y prácticamente cubierta por bosques naturales.

- **Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)**

Posee una biotemperatura entre 18 y 24 °C y un promedio de precipitación anual entre 2.000 y 4.000 mm corresponde a la zona cafetera con flora abundante y diversificada, y se localiza en la región occidental del Municipio.

- **Bosque pluvial premontano (bp-PM)**

En esta zona la biotemperatura oscila entre los 18 y 24 °C y la precipitación anual supera los 4.000 mm distribuida en la parte media del Municipio con una alta cobertura boscosa. Esta zona de vida a causa de la gran cantidad de lluvia que recibe, debería permanecer cubierta con bosques nativos reguladores del caudal de los ríos.

- **Bosque húmedo tropical (bh-T)**

Se caracteriza por poseer una temperatura media superior a 24 °C y un promedio anual de lluvias entre 2.000 y 4.000 mm. El bosque es de gran riqueza florística y los árboles alcanzan grandes alturas.

- **Bosque muy húmedo premontano transición cálida (bmh-PM)**

Esta Zona de Vida caracteriza una mínima extensión del área del municipio de Amalfí.

7.1.9. Hidrología

La abundancia de lluvias hace al municipio muy rico en fuentes de agua. El sistema hidrológico está formado por el río Porce que conforma la cuenca hidrográfica principal y varios ríos afluentes: Riachón, Mata, La Cruz, El Volcán, Poceró y numerosas quebradas, arroyos y lagunas, sus caudales son variables de acuerdo con la época de verano e invierno disminuyendo considerablemente en las épocas secas. El municipio se puede dividir en las cuencas y subcuencas indicada.

7.1.9.1. Principales Cuencas

- **Cuenca del río Porce**

El río Porce es el curso de agua principal y recibe los afluentes que conforman las subcuencas de las quebradas Tinitacita, La Viborita; Caracolí, La Cancana y el río Riachón.

- **Subcuenca del río Mata**

Desemboca al río Porce y a su vez recibe las aguas tributarias del río Tinitá, Quebradona, el Poceró y su tributario quebrada La Clara; el río Monos y sus afluentes quebradas La Playa, Lagartos y Juntas.

- **Subcuenca del río La Cruz**

Conformada por las quebradas Risaralda, Naranjitos, Portachuelo, Guamocó.

- **Subcuenca del río Volcán**

Conformada por las quebradas La Matica, El Suribio, La Lejía, La Salguera, Aldana.

En términos generales estos cursos de agua han sido alterados por la actividad humana y presentan diferentes grados de contaminación debido a varias causas entre las cuales se tienen las siguientes:

- La extracción de oro utilizando en el que se hace uso del mercurio y cianuro
- Sedimentación a raíz de la explotación aurífera
- Descargas de aguas negras
- Deyecciones humanas y animales
- Mala aplicación de agroquímicos
- Apertura de vías
- Desechos orgánicos
- Lubricantes por lavado de vehículos

7.1.9.2. Áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico

Constituyen factores estructurantes del territorio por hacer parte de la estructura ecológica principal, las zonas de conservación y protección que por sus características propias y por asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico o por representar condiciones importantes desde el punto de vista ecológico y ambiental, deben ser protegidas, no permitiendo en ellas ningún tipo de actividad que pueda conducir a su deterioro.

Para este caso se determinan las áreas de 100 metros a la redonda de los nacimientos de las corrientes de agua; las zonas de retiro de 30 metros sobre ambos márgenes con respecto a los ríos y quebradas. Así mismo, las zonas de bosques que aún perduran en el territorio deben ser conservadas y por esta razón hacen parte del sistema estructurante que no debe ser intervenido pues este hecho conduciría a su deterioro y desaparición.

Es obligatorio por parte de los propietarios de los predios mantener en cobertura boscosa o con áreas forestales protectoras los predios correspondientes a las áreas en torno a los nacimientos de fuentes de aguas según lo especificado anteriormente, las principales corrientes son: río Porce, río La Cruz, río Riachón, río Poceró, río Mata, río Monos, río Tinita, Q. Caracolí, Q. La Hueso, Q. La Siberia, Q. La Sirena, Q. Cajamarca, Q. La Víbora, Q. La Playa, Q. Arenas Blancas, Q. Tinitacita, Q. Quebradona, Q. La Toldita, Q. Tequendamita, Q. Guayabito, Q. La pasionaria, Q. Matadero Viejo.

Forman parte de las áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico los elementos hidrográficos de carácter estructural que cumplen una función integradora:

En el área urbana de la cabecera municipal forman parte de estas áreas los siguientes:

1. Quebrada Guayabito
2. Quebrada Tequendamita
3. Quebrada La Pasionaria
4. Quebrada La Víbora
5. Quebrada La Virgen (matadero viejo)
6. Acuífero de San Ignacio
7. Quebrada La Cabaña

Microcuenca Risaralda (Samaria)

De acuerdo a la información entregada por el municipio, en la vereda Risaralda en el año 2013, se delimito un área de 499 ha correspondiente a los lotes La Mesa (112.34 ha), el Porvenir (321.95 ha) y La Reforma (64.70 ha), con el fin de proteger y conservar el lugar de captación de la quebrada La Samaria que abastece el acueducto del corregimiento Portachuelo, de estas áreas fueron adquiridas por Corantioquia 13.48 ha desde año 1996 y deben permanecer en bosque natural permitiendo su regeneración natural.

7.1.9.3. Uso actual del recurso agua

Entre los principales usos del agua en el municipio de Amalfi se tienen los siguientes:

Industrial: En Amalfi no hay presencia de un número importante de industrias que utilicen el agua para el desarrollo de sus procesos productivos. Existen un centro de acopio de leche llamado COOLAMALFI y las minas de barro de SUMICOL Y EUROCERAMICA. También se poseen los embalses Porce II y Porce III, que hacen uso de varios de los afluentes que posee el municipio para la generación de energía eléctrica.

Uso doméstico: Abastecimiento de agua potable para consumo de la población urbana y rural.

Uso agrícola: Irrigación de cultivos

Uso pecuario: Irrigación de pastizales para explotaciones ganaderas, porquerizas, etc.

Uso recreativo: Atractivos naturales

Uso minero: Lavado de materiales para minería, tanto de aluvión como de veta.

7.1.9.4. Tratamiento del recurso hídrico en el municipio de Amalfi

7.1.9.4.1. Tratamiento de aguas residuales PTAR

El municipio de Amalfi posee una planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en inmediaciones del Jardín Botánico. por lo tanto, el vertimiento de las aguas negras se realiza a las fuentes de aguas Guayabito, Tequendamita, Pasionaria, La Víbora, Tenería, Matadero y La Cuelga que pasan por el casco urbano, y se juntan en un lugar llamado los encuentros, éstas son direccionadas hasta la planta, donde reciben un tratamiento primario y secundario, y así disminuir la carga contaminante del recurso hídrico, dando cumplimiento a la resolución 0631 del 2015.

Se tiene contemplado dentro del EOT del 2019 la construcción, ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado en la cabecera municipal, reponiendo colectores combinados y construyendo aliviaderos en los costados oeste del parque de Pueblo Nuevo y del Jardín Botánico.

Construcción de un sistema de bombeo de aguas residuales para las zonas bajas del barrio Pueblo Nuevo incluidas en el nuevo perímetro sanitario: se debe enfocar a la ampliación de la cobertura en el tratamiento de aguas residuales.

Adecuación y mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas: se debe enfocar al cumplimiento de metas del acuerdo 180-ACU1901-557 del 24 de enero de 2019.

7.1.9.4.2. Tratamiento de agua potable PTAP

El acueducto del municipio se abastece de un lugar conocido como Fuente de San Ignacio encargada de suministrar de agua a la población de Amalfi, éste se localiza en la cabecera urbana y proveniente de un acuífero subterráneo que es alimentado por aguas de la quebrada Guayabito. En este sitio se capta el agua, que es relativamente de buena calidad en sus propiedades físico-químicas y suministra el líquido aproximadamente al 70% de la población; el resto de ésta es abastecida por el agua tomada directamente de la microcuenca de la quebrada Guayabito. Dentro de la microcuenca abastecedora del subsistema san Ignacio, se tienen cercados y también bajo cerramiento con muros de mampostería y protegidos, alrededor de 9700 m², en el sitio conocido como Fuente San Ignacio, donde se encuentra el afloramiento de la fuente, la captación y sistema de bombeo de este subsistema, este terreno cuenta con alguna vegetación destacable en cercanías al afloramiento y es propiedad del Municipio de Amalfi. El resto de la cuenca abastecedora se encuentra con cobertura en vegetación alta y media hasta la mitad de la microcuenca (zona sur), la zona norte se encuentra en potreros, cultivos y zonas urbanizadas en el extremo norte en los límites con la fuente.

Otro aspecto para tener en cuenta es el hecho de que las quebradas que corren por el casco urbano confluyen en un Sitio llamado Los Encuentros. Este lugar es muy estrecho por lo que constituye una seria amenaza de imprevisibles consecuencias en caso de un represamiento y acumulación de materiales producido por un evento de

gran magnitud (aguaceros de gran intensidad y duración). Por lo tanto, urge la implementación de medidas preventivas inmediatas.

7.2. Medio biótico

7.2.1. Fauna

Debido a que el municipio posee una gran extensión de su territorio cubierto por bosques naturales, es posible inferir que tiene una gran riqueza faunística tanto en cantidad como en diversidad. Se ha observado la presencia de mamíferos y aves como:

MAMÍFEROS

- Tigrillo
- Jaguares
- Tatabra
- Danta
- Guagua
- Gurre
- Perro de monte
- Ardilla
- Conejo de monte

AVES

- Sinsonte
- Turpial
- Toche
- Tórtola
- Carpinteros
- Águila
- Lechuza
- Mirlas

Dentro de la estructura ecológica principal se creó una conectividad importante para el desplazamiento de la fauna que aún persiste en la región como lo es **el tigrillo**, el cual ha sido visto en las veredas: Caracolí, Mangos Calenturas, Guayabito y La Española, a través de redes ecológicas, definidas como sistemas en los cuales los elementos naturales se encuentran mutuamente interconectados, de manera que sirven de reservas de diversidad biológica, a la vez que aumentan los flujos naturales de organismos, energía y minerales, dirigiendo los procesos de dispersión y migración, además de actuar como factores estabilizadores del paisaje en sentido ecológico. (Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes (Área Metropolitana del Valle de Aburrá – 2006

Las redes propuestas tienen como objetivo generar condiciones físicas básicas para que los ecosistemas y las especies que allí habitan puedan mantenerse en un paisaje o territorio, en el cual el desarrollo socioeconómico ejerce grandes presiones y procesos de fragmentación.

7.2.2. Flora

El municipio comprende una gran reserva forestal con numerosas especies de flora, que enfrenta el problema de la tala y quema de bosques sin una consecuente reforestación. Como es un territorio de un relieve quebrado, se presenta una gran variedad de hábitats y especies.

Son especies nativas de la región las siguientes:

- Eucalipto
- Cedro
- Soto
- Caimo
- Pino
- Guayacán
- Guanábana
- Naranja
- Plátano
- Tomate de árbol
- Majague
- Laurel
- Nogal
- Siete cueros
- Chaquiro amargo
- Mandarina
- Papaya
- Poma
- Limón
- Guama entre otras.

Especies prohibidas en todo el territorio de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, para el aprovechamiento.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Fagaceae	<i>Colombobalanus excelsa</i>	Roble negro
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Cedro negro
Lauraceae	<i>Persea arigens</i>	Piedro, laurel piedro
Lauraceae	<i>Aniba perilitis</i>	Comino o comino crespo
Lauraceae	<i>Aniba sp</i>	Canelo
Lauraceae	<i>Caryodaphnopsis cogolloi</i>	Yumbe
Lauraceae	<i>Caryodaphnopsis sp</i>	Yumbe cañabravo
Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i>	Abarco
Magnoliaceae	<i>Magnolia espinalii</i>	Almanegra, magnolio de monte
Magnoliaceae	<i>Magnolia polihypsophyla</i>	Almanegra de ventanas
Magnoliaceae	<i>Magnolia yarumalensis</i>	Almanegra, gallinazo morado
Magnoliaceae	<i>Magnolia hernandezii</i>	Guanabano de monte, molinillo
Magnoliaceae	<i>Magnolia jardinensis</i>	Almanegra
Magnoliaceae	<i>Magnolia urraoensis</i>	Almanegra, gallinazo
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro de altura
Ochnaceae	<i>Godoya antioquensis</i>	Caunce
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Chaquiro
Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino colombiano
Podocarpaceae	<i>Prumnopitys montana</i>	Diomato de tierra fría

Fuente: EOT municipio de Amalfi 2019

Especies restringidas en todo el territorio de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, para el uso y aprovechamiento.

Familia	Nombre científico	Nombre común
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	Diomato
Arecaceae	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	Macana
Arecaceae	<i>Wettinia hirsuta</i>	Macana
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysanta</i>	Guayacán
Caesalpinaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo
Caesalpinaceae	<i>Peltogyne purpurea</i>	Nazareno
Familia	Nombre científico	Nombre común
Caesalpinaceae	<i>Prioria copaifera</i>	Cativo
Caryocaraceae	<i>Caryocar amygdaliferum</i>	Almendrón
Caryocaraceae	<i>Cariocar glabrum</i>	Cagui
Fabaceae	<i>Clathrotropis brunnea</i>	Sapan
Humiriaceae	<i>Humistrum colombianum</i>	Aceituno
Lecythidaceae	<i>Lecythis tuyrana</i>	Coco cristal, olleto
Trigoniaceae	<i>Isidodendron tripetorocarpum</i>	marfil

Fuente: EOT municipio de Amalfi 2019

Especies de flora amenazada en el área de influencia de las Centrales Hidroeléctricas Porce II y Porce III.

Familia	Nombre científico	Categoría de amenaza
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella leonotis</i>	EN
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella tubiflora</i>	VU
Chrysobalanaceae	<i>Licania pittieri</i>	EN
Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i>	CR
Lecythidaceae	<i>Gustavia dubia</i>	VU
Lecythidaceae	<i>Gustavia gentryi</i>	VU
Arecaceae	<i>Hyospathe wendlandiana</i>	EN
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes var chichagui</i>	VU
Arecaceae	<i>Cryosophila calbreyeri</i>	VU
Arecaceae	<i>Wettinia hirsuta</i>	VU
Magnoliaceae	<i>Magnolia sp.</i>	NE
Magnoliaceae	<i>Magnolia yarumalensis</i>	EN

Fuente: EOT municipio de Amalfi 2019

7.2.3. Reservas de flora y fauna

Estos suelos son las áreas de bosque que han sido intervenidas por los habitantes, pero que mantienen su estructura original. En estas áreas se notan transformaciones completas de la cobertura en su interior, originando parches por la presencia de otras coberturas como cultivos, pastos, rastrojos, áreas degradadas (minería) y/o Afloramientos rocosos, en el municipio esta área ocupa el 57,26% del total, del municipio en las veredas Romazón, Cestillal, La Gardenia, El Dorado, La Picardía, Las Pavas, San Miguel, Crucero Mata, El Tigrillo, La Areiza, El Jardín, Mondragón, Cruces, Tinitá, Pinto Limón, El Cañal, Quebradona, La Vetilla y Los Toros.

Predios delimitados como posible reserva de la sociedad civil

Se ubica en las veredas Pinto Limón y Tinitá. En el año 2011 se delimitó un área de 752,522 ha correspondiente a los lotes San Roque (167,726 ha), La Trampa (280,307 ha), El Limón (60,411 ha), La Sorpresa (11,782 ha) y La Perla (56,512 ha), con el fin de proteger y conservar la zona como un **área de reserva de la sociedad civil**, para un total 1329,26 Ha.

El corredor del Jaguar

“El Corredor del Jaguar” es una estrategia para saldar el conflicto entre los pobladores de las zonas por donde pasa el jaguar y así garantizar su reproducción y supervivencia. Esta es una estrategia que une a bosques de 13 países y que conecta las poblaciones de esta especie de felino entre México y el norte de Argentina, para asegurar su conservación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015), y de la cual Colombia hace parte. Parte de este corredor se encuentra en el municipio de Amalfi, por lo tanto, se hace necesario proteger estos suelos, y así reducir en parte, las causas que ponen en peligro al Jaguar, en sus diferentes áreas por las cuales se desplaza.

Bosques naturales

Estos se encuentran en las veredas Los Toros, La Vetilla, El Jardín El Tigrillo El Cañal, Quebradona y Tinitá, los cuales serán dedicados a la conservación de la flora y fauna del municipio, estas áreas se seleccionaron debido a que en el momento son terrenos baldíos, de difícil acceso y presentan bosques en buen estado de conservación.

El plan de manejo de la cuenca del río Porce, ubica dentro del municipio de Amalfi dos zonas con estas características, la primera se ubica hacia el extremo Norte del municipio, sobre la vertiente de la margen derecha del río Porce, en jurisdicción de la vereda Los Toros del municipio de Amalfi que coincide con la encontrada en el diagnóstico. La segunda zona está conformada por varios fragmentos de bosque natural intervenido, se encuentra en la parte centro occidental del municipio de Amalfi, en jurisdicción de las veredas La Víbora, Manzanillo, La Manguita, Los Mangos, Salazar, Las Animas, La Gurria y El Río, ésta comprende la parte alta de ambas vertientes de la cuenca del río Riachón en su tramo bajo y las áreas de nacimientos de las quebradas La Víbora, La Viborita y San Agustín

7.3. Medio Socioeconómico

El municipio de Amalfi, cuenta con una base económica poco diversificada y con una geografía muy compleja, es un municipio inmerso en una subregión que carece de un sentido funcional y con una especialización económica condicionada por su localización geográfica, que lo obliga a actuar en una dirección y le impide desarrollar nuevas expectativas económicas.

Por ello es necesario definir políticas, propósitos generales, mecanismos, medios y acciones que permitan diseñar entre todos los sectores involucrados, el escenario en el que se actúe para asegurar el desarrollo integral del municipio, con miras a mejorar la calidad de vida de los habitantes tanto del área rural y urbana.

7.3.1. Sector Primario

7.3.1.1. Agrícola

El municipio de Amalfi, se dedica al cultivo de café, caña de azúcar, yuca, cacao y a la explotación de los bosques naturales y plantados. La mayoría de las actividades se desarrollan sin técnica y sin tecnología, generando recursos económicos que se orientan a la supervivencia únicamente, con pocas posibilidades de ahorro y reinversión. Este factor detiene la aplicación de procesos de mejoramiento continuo y alta productividad.

Bovinos

No alcanza la definición de extensiva, se realiza en una proporción baja por muy pocas personas. Se deduce que la leche se produce básicamente desde los hatos de doble propósito y excepcionalmente de lecherías con pastoreo extensivo y mejorado. La producción de los lecheros es enviada al centro de acopio de leche COOLAMALFI.

Porcicultura

La explotación de especies menores como los cerdos, se realiza también en baja proporción y están básicamente destinados al consumo local.

Eminentemente familiares, sus índices de productividad son muy bajos y se reflejan en edades y pesos inadecuados para el sacrificio, explicables en la precaria alimentación, sustentada en productos agrícolas, residuos de cocina y de cosecha en general, aunado todo esto a la falta de asistencia técnica y el alto costo de los insumos.

7.3.1.2. Sector Minero

La minería se desarrolla con los esquemas de la época colonial, sin contar con un proceso de industrialización representativo, que asegure la mitigación del impacto destructivo en el medio ambiente, la atención integral de los trabajadores y el desarrollo de actividades transformadoras del oro en joyas, para obtener las reales

ganancias del producto y la recirculación de estos recursos permanezca en Amalfi. En otras palabras, deben adoptarse medidas que le den mayor valor agregado a la producción.

Dicha explotación minera anti técnica, genera sedimentación de grandes extensiones de suelo, pérdida de la capa vegetal, extinción de la fauna y de la flora, y creación de problemas sociales.

7.3.2. Sector Secundario

No existe ninguna organización empresarial dedicada a procesos de transformación. Las únicas actividades que se identifican son panaderías, carpinterías y de calzado.

7.3.2.1. Servicios y comercialización

Se caracteriza por ser centro de servicios y comercialmente depende en más de un 80% de la ciudad de Medellín. En el siguiente cuadro se muestra el componente de los servicios en la actualidad.

En la siguiente tabla se visualizan los establecimientos de comercio y servicios en el municipio de Amalfi.

Tabla 10. establecimientos de comercio y servicios en el municipio de Amalfi.

Tipo de actividad	Establecimientos
Fabricación con metales	5
Tiendas, graneros y salsamentarías	85
Carnicerías	15
Panaderías, pastelerías	7
Fritos, cafeterías, kioscos, comidas rápidas, salsamentarías, fritangas, confiterías, mecateaderos	46
Talleres de radio, televisión, bicicletas, motos y refrigeración	8
Talleres de reparación general	13
Muebles y electrodomésticos	8
Almacenes de ropa, calzado, cacharrerías, misceláneos, variedades	76
Ventas al por mayor de productos	4
Ebanistería y talabarterías	6
Funerarias	2
Bares, tabernas, cantinas, heladerías, estaderos, fondas, discotecas, clubes	45
Servicios de diversión	5
Restaurantes	26
Centros naturistas	3
Ferreterías y depósitos de materiales	12
Venta de máquinas y equipo industrial	12
Agropecuarias	13

Supermercados y minimercados	2
Estanquillos y Confiterías	22
Legumbres, abarrotes revuelterías	43
Venta de helados	4
Farmacias y droguerías	14
Bancos	1
Otras entidades financieras y redito	2
Cooperativas	1
Cooperativas de ahorro	1
Papelería y Librería	9
Estaciones de combustible	4
Emisora	1
Ópticas	3
Clínicas, odontológicas y lo relacionado	4
Telecomunicaciones, café internet, ventas de accesorios y todo lo relacionado	29
Montallantas	1
Parqueaderos y lavaderos de vehículos	4
Agencias de Café	1
Compras de café	3
Compras de oro, Prenderías y Joyerías	20
Marquetería	1
Peluquerías y tiendas relacionadas	25
Empresas de Transportes	4
Mensajería	1
Hoteles	10
Servicio de vigilancia	1
Servicios profesionales	10
Servicios públicos básicos y servicios públicos domiciliarios	3
Demás Actividades comerciales (coteros, vendedores ambulantes)	3
TOTAL	618

8. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El proceso de modernización implica el cambio de luminarias obsoletas y de alto consumo energético por luminarias eficientes de tipo LED. Es por esto que, al realizar algunas actividades contempladas en el proyecto de modernización, se requiere del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, como es el caso de la generación de residuos que implican una correcta gestión, lo que a su vez puede llegar a afectar los recursos, de igual forma las excavaciones para la instalación de postes. Teniendo en cuenta lo mencionado, se debe tener en cuenta todas las formas que se demandan o afectan los recursos naturales.

8.1. Aguas Superficiales

En la fase de expansión se requiere la instalación de nuevos postes, por lo tanto, se hará uso de agua en la preparación de concretos para cimentación. Al ser un proceso de pequeña magnitud y esporádico no se requiere solicitar permiso de concesión de aguas ya que estas son solicitadas para los siguientes fines; abastecimiento doméstico, riego y silvicultura, abastecimiento de abrevaderos, uso industrial, generación térmica o nuclear de electricidad.

8.2. Vertimientos

Se generarán vertimientos de aguas residuales por la preparación de concretos, lavado de herramientas y equipos, sin embargo, estos vertimientos se entregan directamente al sistema de alcantarillado urbano del municipio ya que son muy bajos y no se realizaría en un solo de punto. De igual forma no se requiere solicitud de vertimiento por ser actividades esporádicas.

8.3. Podas

Los árboles que crecen demasiado cerca del tendido eléctrico representan peligros de seguridad, además pueden ocasionar apagones. Por tal motivo se tiene la obligación de podar árboles de manera segura, para prevenir condiciones inseguras y ofrecer un servicio eléctrico confiable; actividad que se debe realizar con podadores de árboles capacitados para trabajar de manera segura. Por lo tanto, las podas se realizarán para:

Prevenir condiciones peligrosas: Los árboles conducen electricidad y representan peligros de seguridad cuando las ramas crecen demasiado cerca a los cables de energía. Para prevenir condiciones inseguras, se debe podar periódicamente los árboles para mantenerlos a una distancia apropiada de los cables eléctricos.

Mantener un servicio confiable: Cuando las ramas de los árboles tocan los cables de energía pueden ocasionar apagones o incendios. Eso sucede principalmente durante la temporada de tormentas o cuando hace mucho viento, especialmente durante el verano.

8.4. Materiales de construcción

La excavación para hincar el poste se debe realizar con un ancho uniforme en toda su profundidad; ya que la postera debe permanecer siempre en posición vertical, aplomada, independientemente de los esfuerzos mecánicos a los cuales sea sometida. Para la proyección de las redes eléctricas en zonas rurales se debe contar con los permisos de los propietarios de los predios y en las vías.

Para la realización de esta actividad se harán excavaciones de 1,20 m de profundidad, se introduce el poste y se compacta con tierra y en los últimos 10 cm se vacía en concreto.

8.5. Residuos sólidos y peligrosos

Toda actividad genera residuos, por lo tanto, se deberá hacer la correcta gestión de los residuos sólidos no peligrosos generados, realizando la disposición en el relleno sanitario La Española, a su vez se llevarán los registros de las cantidades generadas y clase de residuos; de igual forma se deberá contactar un gestor ambiental certificado ante el IDEAM para realizar la disposición final de los residuos peligrosos, quienes deberán entregar a la empresa el certificado disposición. De esta manera se evita la contaminación del entorno.

9. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS

9.1. Metodología

Para realizar la identificación y evaluación ambiental de impactos ambientales, existen diversos métodos empleados, contando con matrices, diagramas de redes, listas de control y diagramas de vínculos. Para el presente componente ambiental se seleccionó la utilización de un matriz simple, que permite establecer relaciones directas entre los elementos o componentes ambientales y las acciones impactantes asociadas al proyecto; esta metodología permite además establecer la importancia de cada una de las actividades como generadoras de impactos, el nivel de significancia de los impactos causados y la severidad de los mismos.

Para este caso se hace uso de la matriz causa-efecto adaptada a la metodología Conesa, que es un método analítico, el cual, puede asignar la importancia (I) a cada impacto ambiental posible, por la ejecución del proyecto. En dicha matriz se cruzan las informaciones obtenidas en la matriz causa-efecto, de modo que se sitúan en las filas los factores ambientales y en las columnas las acciones impactantes. En las casillas de cruce se hace constar la importancia del impacto. Ésta se deduce en función de los once símbolos descritos en la siguiente ecuación.

$$I \text{ (importancia)} = \pm [3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Tabla 11. Atributos de los impactos, adaptada a CONESA

ATRIBUTO CUALITATIVOS PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS		
ATRIBUTO	CALIFICACIÓN	DEFINICIÓN
Naturaleza o Signo \pm		
Impacto beneficioso	+	Se refiere al carácter benéfico (positivo) o perjudicial (negativo) del impacto. En ocasiones, el conocimiento de que se dispone no permite asegurar el carácter positivo o negativo del efecto, entonces se atribuye un signo X.
Impacto perjudicial	-	
Impacto difícil de predecir (ocasional)	x	
Intensidad (IN) (grado de destrucción)		
Baja	1	Grado de incidencia de la alteración.
Media	2	
Alta	4	
Muy alta	8	
Total	12	
Extensión (EX) (área de influencia)		
Puntual	1	Área de influencia del efecto en relación con el total del entorno considerado.
Parcial	2	
Extensa	4	
Total	8	
Crítica	+4	
Momento (MO) (grado de destrucción)		
Largo plazo	1	

Mediano plazo	2	Lapso de tiempo que transcurre entre la acción y la aparición del efecto.
Inmediato	4	
Crítico	+4	
Persistencia (PE) (persistencia del efecto)		
Fugaz	1	Tiempo de permanencia del efecto.
Temporal	2	
Permanente	4	
Reversibilidad (RV) (reconstrucción por medios naturales)		
Largo plazo	1	Posibilidad de ser asimilado por el medio, de tal manera que éste, por sí solo, es capaz de recuperar las condiciones iniciales una vez producido el efecto.
Mediano plazo	2	
Irreversible	4	
Recuperabilidad (MC) (reconstrucción por medios humanos)		
Recuperable inmediato	1	Posibilidad de recuperación mediante intervención externa.
Recuperable medio plazo	2	
Mitigable y compensable	4	
Irrecuperable	8	
Sinergia (SI) (potencia de la manifestación)		
Sin sinergismo (simple)	1	Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple.
Sinérgico	2	
Muy sinérgico	4	
Acumulación (AC) (incremento progresivo)		
Simple	1	Incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
Acumulativo	4	
Efecto (EF) (relación causa efecto)		
Indirecto	1	Acción simple de una actividad sobre un factor ambiental y ambos elementos, acción y factor, deben quedar explícitos en la definición que se haga de él.
Directo	4	
Periodicidad (PR) (regularidad de la manifestación)		
Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo.
Periódico	2	
Continuo	4	
Importancia (I) del impacto		
$I \text{ (importancia)} = \pm [3 IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$		Que da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

En la siguiente tabla se muestran los rangos establecidos para estipular los valores de importancia en donde se ubica el impacto según la fuente, CONESA.

Tabla 12. Rangos de importancia de los efectos según, CONESA

RANGO DE IMPORTANCIA	CLASE DE EFECTO	CLASIFICACIÓN POR COLOR
0 a -17	Irrelevante	Verde
-18 a -35	Moderado	Amarillo
-36 a -48	Severo	Naranja
-49 a -68	Crítico	Rojo

Impacto Irrelevante: Impactos con calificación de importancia -17 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.

Impacto moderado: Impactos con calificación de importancia entre -18 y -35 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversibles en el mediano plazo y recuperable en el mismo plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.

Impacto severo: Impactos con calificación de importancia entre -36 y -48 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles en el mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

Impacto crítico: Impactos con calificación de importancia entre -49 y -68 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.

9.2. Matriz de evaluación de impactos generados por obras y actividades

Para realizar la identificación de los impactos ambientales generados por el proyecto de modernización del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi, se adapta la metodología de la matriz CONESA, en ella se realiza la identificación y evaluación de los impactos, lo que nos lleva a conocer la severidad y la significancia de estos, en las siguientes tablas se especifica la evaluación y calificación asignada que se tendrá en cuenta.

Tabla 13. Calificación de la severidad de los impactos

SEVERIDAD				
Cantidad	Peligro			
		1	2	3
	1	Baja	Media	Alta
2	Baja	Media	Alta	
3	Media	Alta	Alta	

Tabla 14. Calificación de la significancia de los impactos

Valoración	Significancia
0 - 360	Baja
361 – 720	Media
> 721	Alta

En la siguiente tabla se exponen las actividades que generan los aspectos ambientales que son aquellos elementos de las actividades, productos o servicios que pueden interactuar con el medio ambiente, haciendo que se genere el impacto ambiental, que es cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales.

Tabla 15. Actividades del proyecto asociados a los aspectos

PROCESOS	ACTIVIDADES A REALIZAR	ASPECTO AMBIENTAL
ACTIVIDADES GENERALES	Contratación de personal	Gestión de talento humano mediante la contratación de personal calificado
	Adecuación de instalaciones provisionales y permanentes, y bodegas de almacenamiento de materiales	Compra de insumos y materiales
	Almacenamiento de materiales	Organización de elementos de trabajo
	Señalización	Protección integral de la salud de los trabajadores
MODERNIZACIÓN	Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico
	Desmonte de estructuras obsoletas	Cambio de luminarias
	Transporte y disposición final de estructuras obsoletas	Desensamble de luminarias metálicas
	Almacenamiento de activos recuperados	Desensamble y revisión de insumos de luminarias metálicas
	Montaje de luminarias tipo LED	Innovación de la iluminación del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi
EXPANSIÓN	Replanteo, medición y excavación	Instalación de postes para ubicación de luminarias
	Transporte de postes, mástiles, y luminarias	Transporte de insumos en materiales en vehículos

	Cimentación, relleno y compactación de postes	Mantenimientos y montajes
	Montaje de mástiles y conexión de luminarias	Compra de insumos y materiales
	Cargue manual, retiro y disposición final de material sobrante	Generación de residuos sólidos
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Operación Administrativa y uso de oficinas	Uso de energía eléctrica para la utilización de los equipos de cómputo Impresiones de información y documentos Posturas prolongadas en la oficina
	Mantenimiento preventivo y correctivo	Compra y cambio de insumos
	Despeje de zonas (mantenimiento de vegetación en franjas de operación)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico
	Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes	Visita técnica por PQRs
ESTACIONAMIENTO O DE VEHÍCULOS	Parqueo de vehículos	Accidente Vehicular

Dentro de la clasificación de los impactos encontrados en los componentes biótico, abiótico y socio-económico, que fueron valorados en la matriz adaptada a CONESA se detallan a continuación la importancia que se les dio en la siguiente tabla:

Tabla 16. Condición y severidad de los impactos y aspectos ambientales

Tipo (+/-)	CONDICIÓN (Presentado por el aspecto)			SEVERIDAD (SEV) (Cantidad/Peligrosidad)		
	Normal	Anormal	Emergencia	Alta	Media	Baja
Positivo	10	1			2	9
Negativo	7	1			2	6
TOTAL	19			19		

Esto nos lleva a concluir que la generación de impactos positivos estuvo en una condición normal con un porcentaje de 53% y en un 5% anormal, con una severidad baja en un 47% y media en un 11%. Y en condiciones negativas, en normal obtuvo un porcentaje del 37% y anormal un 5%, con una severidad de 32% baja y 11% media. Por lo tanto, los impactos que se generan se pueden controlar, lo que implica realizar actividades de prevención, mitigación y minimización ya que no se detectaron aspectos que pudiesen llegar a generar impactos de severidad alta y condiciones de emergencia.

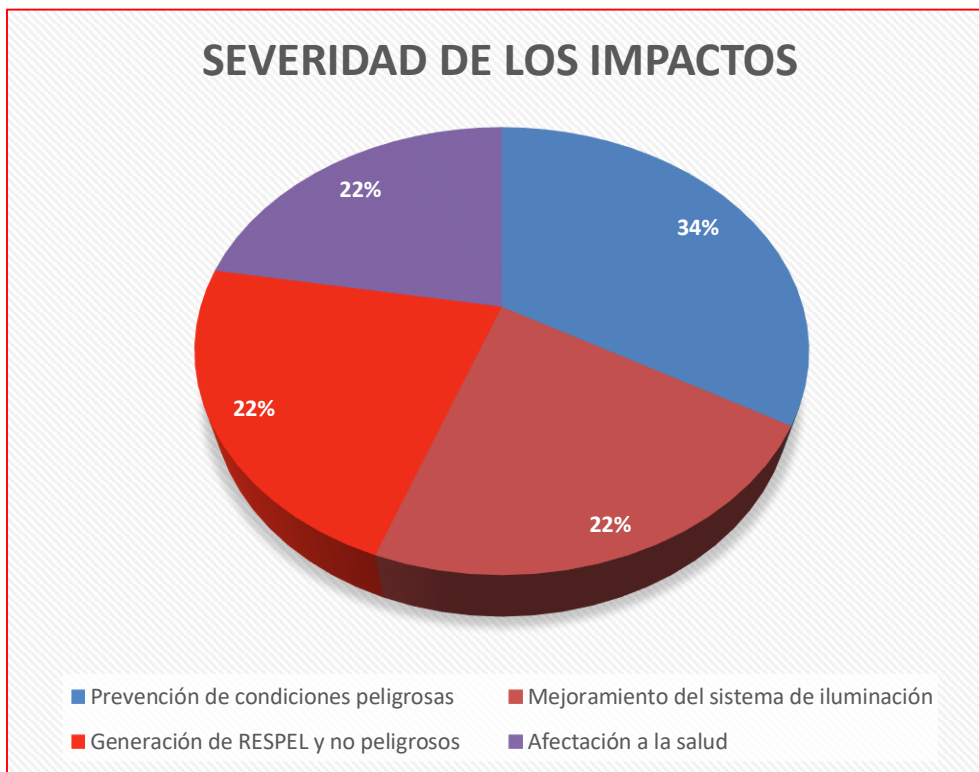


Gráfico 2. Severidad de los impactos

En el gráfico anterior se da a conocer la severidad media de los impactos causados según la afectación de los componentes ambientales, en él se observa que el 34% pertenece a la prevención de condiciones peligrosas para brindar un servicio confiable a la comunidad, mediante la realización de podas de árboles cercanos al tendido eléctrico y se obtuvieron 3 datos correspondientes al 22% cada uno los cuales se dan por el cambio de luminarias que a su vez requiere un desmonte de las estructuras obsoletas; el siguiente dato corresponde a la generación de residuos peligrosos y no peligrosos debido al desensamble de luminarias metálicas a las que se les realizará un gestión adecuada y por último se encuentra la afectación a la salud, que se debe a la circulación necesaria del vehículo para realizar reparaciones, mejoramientos y cambios de luminarias del municipio.

9.2.1. Afectación de los componentes ambientales

En las siguientes tablas se presentan los impactos identificados para cada medio tanto positivos como negativos.

Tabla 17. Impactos asociados al medio abiótico

ABIÓTICO		
Agua	Aire	Suelo
Disposición final de residuos peligrosos	Emisión de CO2	Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo
Disposición de residuos ordinarios	Generación de gases de efecto invernadero.	Perdida de los horizontes del suelo
	Disposición final de residuos peligrosos	Contaminación del suelo por derrames y circulación de vehículos
	Disposición de residuos ordinarios	Disposición de residuos ordinarios
		Disposición final de residuos peligrosos

Tabla 18. Impactos asociados al medio biótico

BIÓTICO	
Fauna	Flora
Desplazamiento de fauna doméstica local	Adecuación de arborización por medio de podas
Desplazamiento de fauna silvestre	Perdida de cobertura

Tabla 19. Impactos asociados al medio socioeconómico

SOCIOECONÓMICO			
Comunidad	Consumo	Calidad de vida	Cambio de costumbres
Generación de empleo local	Abastacimiento de herramientas e insumos	Pago de salarios con prestaciones, garantizando además un incremento de empleos	Organización y rendimiento del personal operativo
Compra en establecimientos locales	Adquisición de nuevas tecnologías	Minimización de peligro y riesgo en horarios nocturnos	Motivación del reciclaje
Brindar seguridad a la comunidad local		Minimización de riesgo en horario nocturno en el área rural	
Prevención de condiciones peligrosas		Mejoramiento de iluminación en el municipio	

Seguridad para toda la población en horarios nocturnos			
Generación de ruidos			
Posibilidad de accidentalidad por tránsito de vehículos por todo el municipio			

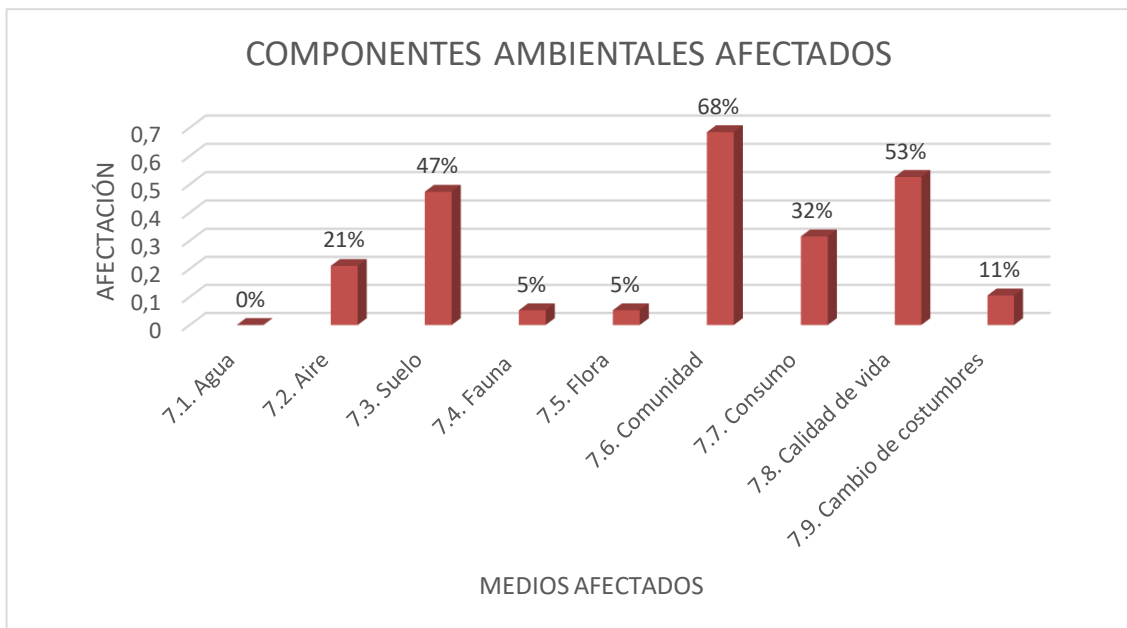


Gráfico 3. Componentes ambientales afectados

9.2.2. Matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales

Por medio de la matriz de elaboración propia adaptada a CONESA, fue de facilidad identificar los aspectos que generan aquellas actividades en la ejecución del proyecto modernización y expansión del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi, cuyo fin es encontrar aquellos que generan impactos negativos al entorno natural y de esta manera crear programas que ayuden a mitigar, compensar y eliminar dichos impactos.

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES															
PROCESOS	ACTIVIDADES A REALIZAR	ASPECTO AMBIENTAL	Tipo (+/-)	COMPONENTE AFECTADO							CONDICIÓN NORMAL/ANORMAL/EMERGENCIA/INCIDENTE				
				Medio Abiótico			Medio Biótico		Medio Socioeconómico		Normal	Anormal	Emergencia		
				Agua	Aire	Suelo	Fauna	Flora	Comunidad	Consumo				Calidad de vida	Cambio de costumbres
ACTIVIDADES GENERALES	Contratación de personal	Gestión de talento humano mediante la contratación de personal calificado	(+)							X	X		X		
	Adecuación de instalaciones provisionales y permanentes, y bodegas de almacenamiento de materiales	Compra de insumos y materiales	(+)							X	X		X		

	Almacenamiento de materiales	Organización de elementos de trabajo	(+)								X	X		
	Señalización	Protección integra de la salud de los trabajadores	(+)					X	X			X		
MODERNIZACIÓN	Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	(+)			X	X	X		X		X		
	Desmonte de estructuras obsoletas	Cambio de luminarias	(+)					X	X			X		
	Transporte y disposición final de estructuras obsoletas	Desensamble de luminarias metálicas	(-)	X	X								X	
	Almacenamiento de activos recuperados	Desensamble y revisión de insumos de luminarias metálicas	(+)					X		X	X	X		
	Montaje de luminarias tipo LED	Innovación de la iluminación del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi	(+)						X	X			X	
EXPANSIÓN	Replanteo, medición y excavación	Instalación de postes para ubicación de luminarias	(-)		X			X					X	
	Transporte de postes, mástiles, y luminarias	Transporte de insumos en materiales en vehículos	(-)	X	X			X					X	
	Cimentación, relleno y compactación de postes	Mantenimientos y montajes	(+)		X				X				X	

	Montaje de mástiles y conexión de luminarias	Compra de insumos y materiales	(-)		X			X	X	X		X		
	Cargue manual, retiro y disposición final de material sobrante	Generación de residuos sólidos	(-)		X			X				X		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Operación Administrativa y uso de oficinas	Uso de energía eléctrica para la utilización de los equipos de cómputo												
		Impresiones de información y documentos	(-)		X	X				X			X	
		Posturas prolongadas en la oficina												
	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Compra y cambio de insumos	(-)			X				X		X		
	Despeje de zonas (mantenimiento de vegetación en franjas de operación)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	(+)						X		X			X
	Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes	Visita técnica por PQRs	(+)			X		X	X	X		X		
ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS	Parqueo de vehículos	Accidente Vehicular	(-)		X			X				X		

9.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se presentan a continuación los resultados de la valoración de los impactos ambientales identificados en la matriz de valoración.

9.3.1. Resultados de valoración en el medio abiótico

Medio:	ABIÓTICO		Componente:	AIRE	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
MODERNIZACIÓN	Transporte y disposición final de estructuras obsoletas	Desensamble de luminarias metálicas obsoletas	Contaminación del aire Generación de gases por descomposición de residuos no peligrosos y disposición final de RESPEL	64	BAJO
EXPANSIÓN	Transporte de postes, mástiles y luminarias	Transporte de insumos en materiales en vehículos	Degradación de la calidad del aire	8	BAJO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Operación Administrativa y uso de oficinas	Impresiones de información y documentos	Generación de gases de efecto invernadero	144	BAJO
		Uso de energía eléctrica para la utilización de los equipos de computo	Emisión CO2		
ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS	Parqueo de vehículos	Accidente Vehicular	Degradación de la salud humana	128	BAJO

DESCRIPCIÓN

En la ejecución del proyecto se realizan actividades que ocasionan la degradación del aire a baja escala, como se muestra en la significancia; es así que en las diferentes fases del proyecto siempre se requerirá el desplazamiento de vehículos que conlleva a la emisión de CO₂, además de tenerse un consumo de energía eléctrica en el área administrativa que implica la generación de emisiones a la atmósfera. También, aquellas actividades que requieren el uso de concretadoras, pulidoras, y demás maquinaria relacionada con la preparación del terreno y manejo de cemento, puede generar emisiones de material

particulado y la última es la generación de gases que ocasiona el tratamiento de los RESPEL, que son aquellos a gestionar del cambio de las luminarias.

Como es sabido todas las actividades antes mencionadas son realizadas por sectores en la cabecera municipal lo que implica que directa o indirectamente afecten la salud a la comunidad y fauna doméstica y silvestre ocasionando enfermedades respiratorias.

Medio:	ABIÓTICO		Componente:	Suelo	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
MODERNIZACIÓN	Transporte y disposición final de estructuras obsoletas	Desensamble de luminarias metálicas	Generación de RESPEL y no peligrosos	64	BAJO
EXPANSIÓN	Replanteo, medición y excavación	Instalación de postes para ubicación de luminarias	Perdida de los horizontes del suelo	48	BAJO
	Transporte de postes, mástiles, y luminarias	Transporte de insumos en materiales en vehículos	Derrames	8	BAJO
	Cimentación, relleno y compactación de postes	Mantenimientos y montajes	Perdida de los horizontes del suelo Generación de escombros	48	BAJO
	Montaje de mástiles y conexión de luminarias	Compra de insumos y materiales	Generación de residuos reciclables y ordinarios	24	BAJO
	Cargue manual, retiro y disposición final de material sobrante	Generación de residuos sólidos	Generación de escombros	16	BAJO
BAJO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Operación Administrativa y uso de oficinas	Impresiones de información y documentos	Generación de residuos reciclables y ordinarios	144	BAJO

	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Compra y cambio de insumos	Contaminación del suelo	96	
	Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes	Visita técnica por PQRs	Mejoramiento del sistema de iluminación	32	
DESCRIPCIÓN					
<p>En las fases de expansión y modernización se centra los impactos hacia el suelo, perdiendo sus propiedades físicas, ya que se debe realizar las mediciones y excavaciones para izar los postes de las luminarias, para instalarlos de manera segura y cumpliendo con lo establecido en el RETILAP, lo que a su vez implica aseguramiento a los operarios y las conexiones. Todo esto implica que se generen insumos sobrantes, destinados para almacenamiento, reciclaje y los inservibles se les realiza disposición final dependiendo de la clase de residuo, si es ordinario en el relleno sanitario o en caso de ser peligroso con un gestor ambiental certificado.</p> <p>Además de lo anterior, se realiza la revisión, cambio y limpieza de los insumos y el desmantelamiento de partes de luminarias metálicas, esto se da luego de realizar la visita técnica para resolver las PQRs de los usuarios, con el fin de cambiar y mejorar el sistema de iluminación.</p>					

9.3.2. Resultados de valoración en el medio biótico

Medio:	BIÓTICO		Componente:	Fauna	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
MODERNIZACIÓN	Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	Desplazamiento de fauna doméstica y silvestre	8	BAJO
DESCRIPCIÓN					
<p>La cobertura vegetal es mínima en el municipio es por esto que se realizan 2 recorridos anuales para verificar las podas necesarias, se ve afectada la fauna silvestre por posibilidad de estos refugiarse en las especies arbóreas y por otro lado tanto fauna silvestre como doméstica se pueden ver gravemente afectadas en caso tal de no realizar la correcta gestión de RESPEL.</p>					

Medio:	BIÓTICO		Componente:	Flora	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
MODERNIZACIÓN	Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	Prevenir condiciones peligrosas para brindar un servicio confiable	8	BAJO
DESCRIPCIÓN					
<p>Como se expuso anteriormente, se realizan 2 recorridos anuales para verificar las podas necesarias, esto con el fin de evitar riesgos a la comunidad y daños a las líneas eléctricas primarias y secundarias, y de esta manera asegurar una correcta iluminación de las vías del municipio.</p>					

9.3.3. Resultados de valoración en el medio socioeconómico

Medio:	SOCIOECONÓMICO		Componente:	Comunidad	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
ACTIVIDADES GENERALES	Contratación de personal	Gestión de talento humano mediante la contratación de personal calificado	Generación de empleo local	6	BAJO
	Adecuación de instalaciones provisionales y permanentes, y bodegas de almacenamiento de materiales	Compra de insumos y materiales	Abastecimiento de herramientas e insumos en establecimientos del municipio	48	BAJO
	Señalización	Protección integral de la salud de los trabajadores	Minimizar el peligro de la integridad física de los trabajadores y transeúntes	96	BAJO

MODERNIZACIÓN	Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	Prevenir condiciones peligrosas para brindar un servicio confiable	8	BAJO
	Desmante de estructuras obsoletas	Cambio de luminarias	Mejoramiento del sistema de iluminación y la seguridad en la noche	128	BAJO
	Almacenamiento de activos recuperados	Desensamble y revisión de insumos de luminarias metálicas	Reutilización de materiales para arreglo de luminarias del área rural	16	BAJO
EXPANSIÓN	Replanteo, medición y excavación	Instalación de postes para ubicación de luminarias	Perdida de los horizontes del suelo, y por tanto la estabilidad de los terrenos Mejoramiento de la iluminación y de las líneas de transmisión Mejoramiento del sistema de iluminación	48	BAJO
	Transporte de postes, mástiles, y luminarias	Transporte de insumos en materiales en vehículos	Generación de ruido	8	BAJO
	Montaje de mástiles y conexión de luminarias	Compra de insumos y materiales	Apoyo a los abastos del municipio	24	BAJO
	Cargue manual, retiro y disposición final de material sobrante	Generación de residuos sólidos	Generación de residuos ordinarios y reciclables	16	BAJO
BAJO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Despeje de zonas (mantenimiento de vegetación)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	Generación y acumulación de residuos vegetales	8	BAJO

	en franjas de operación)				
	Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes	de y	Visita técnica por PQRs	Mejoramiento de la calidad de iluminación	32
ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS	Parqueo de vehículos	de	Accidente Vehicular	Afectación a la salud Ocupación de vías	128

DESCRIPCION

En todas las fases del proyecto se verá implicada la comunidad de manera directa o indirecta. Los avances sociales implican procesos de urbanización, que conlleven a mejorar la calidad de vida, y para este caso el mejoramiento de la iluminación de los espacios públicos, es por esto que es fundamental realizar la contratación de mano de obra calificada para ejecutar trabajos en alturas y de riesgo eléctrico, cumpliendo con todos los estándares de cumplimiento de seguridad y salud en el trabajo y señalización.

Es de gran importancia mencionar que se realizan recorridos con el fin de verificar el estado del sistema al igual que las podas que se puedan presentar, esto para solucionar problemas en las redes de distribución del sistema, de igual forma, inconvenientes que se puedan presentar con la comunidad; por otro lado, se le brinda un apoyo a los recicladores del municipio realizando entrega de piezas y material reciclable, además se realiza la compra de insumos y materiales en establecimiento de la localidad, como apoyo a la economía.

Es de mencionar que varias partes de las luminarias de sodio serán clasificadas, inventariadas y reutilizadas para la ampliación de cobertura del sistema en el área rural, lo que lleva a tener mayor seguridad en el campo.

El proyecto puede ocasionar conflictos sociales debido a aspectos sensibles para la comunidad como la generación y acumulación de residuos sólidos y arbóreos. Estará condicionado por la actividad de atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes, la cual puede potenciar conflictos si no se realiza de manera oportuna y adecuada.

Medio:	SOCIOECONÓMICO		Componente:	Consumo	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
ACTIVIDADES GENERALES	Adecuación de instalaciones provisionales y permanentes, y bodegas de almacenamiento de materiales	Compra de insumos y materiales	Abastecimiento de herramientas e insumos	48	BAJO

MODERNIZACIÓN	Montaje de luminarias tipo LED	Innovación de la iluminación del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi	Modernización del sistema y disminución de impactos ambientales Reducción del consumo de energía eléctrica	12	BAJO
EXPANSIÓN	Cimentación, relleno y compactación de postes	Mantenimientos y montajes	Seguridad de los operarios en la realización del trabajo seguro en alturas	48	BAJO
	Montaje de mástiles y conexión de luminarias	Compra de insumos y materiales	Perdida de los horizontes del suelo Generación de residuos ordinarios y reciclables	24	BAJO
BAJO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Mantenimiento Preventivo y Correctivo	Compra y cambio de insumos	Mejoramiento del sistema de iluminación	96	BAJO
	Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes	Visita técnica por PQRs	Generación de residuos sólidos ordinarios	32	

DESCRIPCIÓN

En la ejecución de todo proyecto es muy importante la compra de diferentes insumos y materiales y más aún cuando se requiere cumplir con la norma, como es el caso de la modernización y ampliación del sistema de alumbrado público (SALP), que se debe cumplir con las exigencias del RETILAP, por lo tanto, se requieren insumos de buena calidad ya sea dentro del municipio, en la región o en la nación.

Medio:	SOCIOECONÓMICO		Componente:	Calidad de vida	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
ACTIVIDADES GENERALES	Contratación de personal	Gestión de talento humano mediante la contratación de personal calificado	Generación de empleo local	6	BAJO
	Señalización	Protección integral de la salud de los trabajadores	Minimización de peligro de la integridad física de los trabajadores y transeúntes	96	BAJO
MODERNIZACIÓN	Despeje de zonas (poda de vegetación en franjas de construcción)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	Prevenir condiciones peligrosas para brindar un servicio confiable	8	BAJO
	Almacenamiento de activos recuperados	Desensamble y revisión de insumos de luminarias metálicas	Reutilización de materiales para arreglo de luminarias del área rural	16	BAJO
	Montaje de luminarias tipo LED	Innovación de la iluminación del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi	Modernización del sistema y disminución de impactos ambientales Mejoramiento del sistema de iluminación	12	BAJO
EXPANSIÓN	Montaje de mástiles y conexión de luminarias	Compra de insumos y materiales	Generación de residuos ordinarios y reciclables Mejoramiento de la iluminación y de las líneas de transmisión	24	BAJO

BAJO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Operación Administrativa y uso de oficinas	Uso de energía eléctrica para la utilización de los equipos de cómputo Impresiones de información y documentos Posturas prolongadas en la oficina	Generación de gases de efecto invernadero Generación de residuos reciclables y ordinarios Riesgo ergonómico para el personal	144	BAJO
	Despeje de zonas (mantenimiento de vegetación en franjas de operación)	Podas de árboles cercanos al tendido eléctrico	Generación de residuos arbóreos	8	BAJO
	Atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes	Visita técnica por PQRs	Mejoramiento y organización de luminarias	32	BAJO

DESCRIPCIÓN

En este componente se relacionan los servicios ecosistémicos que prestan los espacios como los parques, sitios de interacción de la comunidad con el entorno social y ambiental; los cuales permiten el esparcimiento y conexión de las personas con su entorno. pues se les mejora la calidad de vida al realizarse el cambio de la iluminación por una moderna, que mejorara la visibilidad de las calles, se disminuirá el gasto económico y se mejoraran las condiciones ambientales, al disminuir la cantidad de emisión de gases de efecto invernadero. Además de esto, todos los riesgos que se pueden presentar con especies arbóreas se entenderán de inmediato para evitar perder la capacidad total de la iluminación, evitar penumbras y evitar daños en redes.

La alteración de la movilidad peatonal y vehicular se considera un impacto bajo en la actividad de señalización, adecuación del terreno, transporte y montaje de postes, mástiles, y luminarias, y actividades de mantenimiento y poda. Debido a que es un municipio pequeño y se realizaran las actividades por sección, evitando así molestias a la comunidad.

Medio:	SOCIOECONÓMICO		Componente:	Cambio de costumbres	
FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	
				Valoración	Significancia
ACTIVIDADES GENERALES	Almacenamiento de materiales	Organización de elementos de trabajo	Rendimiento en la ejecución de actividades	48	BAJO
MODERNIZACIÓN	Almacenamiento de activos recuperados	Desensamble y revisión de insumos de luminarias metálicas	Reutilización y reciclaje de materiales para arreglo de luminarias del área rural	16	BAJO

DESCRIPCIÓN

Este es un componente primordial debido a que tanto los operarios como la comunidad en general deberán aceptar el cambio de costumbres por la modernización a ejecutar en el municipio, pues se deberá contar con una buena organización que genera rendimientos en las actividades además de adquirir luminarias totalmente diferentes a las convencionales, y por otro lado se denotará un cambio en la iluminación, coloración entre otros beneficios para la comunidad.

10. PROGRAMAS DE MANEJO, SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

10.1. Fichas de manejo

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA						
	PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL						
FICHA DE MANEJO 1	Manejo y disposición de residuos sólidos						
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN	X	CORRECCIÓN		COMPENSACIÓN
GENERALIDADES							
<p>Los residuos sólidos son aquellos que surgirán de las actividades ejecutadas en todas las fases del proyecto, generados en el área administrativa como el área operativa (papel, cartón, plástico, vidrio, residuos orgánicos y ordinarios). Son materiales que ya han cumplido su misión; por lo tanto, estos se convierten en algo inservible y sin valor económico para la mayoría de la gente. Estos residuos se les hace disposición final, en rellenos sanitarios, otros se entregan a recicladores y otros son reutilizados.</p>							
OBJETIVOS							
<p>Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto, vinculados con la generación de residuos sólidos. Disponer de manera adecuada los residuos sólidos generados en el proyecto. Garantizar la correcta gestión y manejo adecuado de los residuos sólidos.</p>							
IMPACTOS AMBIENTALES				LUGAR DE APLICACIÓN			
<p>Alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas Afectación en la calidad física del suelo Alteración del paisaje Afectación a la salud de los trabajadores y comunidad Degradación de la calidad del aire</p>				<p>El programa de manejo y disposición de residuos sólidos se desarrollará en el área urbana inicialmente, y posteriormente en el área rural.</p>			
PLAN DE ACCION							
<p>1. Se tendrá puntos ecológicos para la deposición y separación de residuos, estas cumplirán con el código de colores según normatividad colombiana, y estarán ubicadas en áreas de fácil acceso.</p> <p>2. Se revisarán los puntos de almacenamiento de residuos todos los días, observando la separación en la fuente por parte de los operarios.</p> <p>3. Se capacitará a todo el personal en manejo integral de residuos sólidos.</p> <p>4. Se verificará la comunidad de recicladores para entregar los residuos de este tipo a estas asociaciones.</p>							

5. Se contactará la empresa prestadora del servicio de aseo para la recolección y disposición final de los mismos.

6. Se realizará la separación de los residuos generados desde la fuente, los cuales se dispondrá de la mejor manera, siguiendo la siguiente clasificación:

a) Residuos ordinarios: Son los materiales, objetos, sustancias o elementos que no ofrecen ninguna posibilidad de aprovechamiento y no tienen valor comercial. Solamente se pueden llevar a disposición final, tales como: papel aluminio, celofán, servilletas usadas, papel higiénico usado, papel engrasado, papel sucio, envolturas de mecat, icopor, tetra pak espumas, etc.

b) Papel y cartón: son los residuos generados en oficinas, se trata de fotocopias, impresiones, papel timbrado, de borradores, papel de archivo, papel revista, cuadernos, cajas, cartoncillo, cartulina, libretas, etc.

c) Plástico: El plástico es el residuos de mayor uso por todos, se trata de botellas PET que contienen refrescos de uso cotidiano por todos los trabajadores, también se trata de los residuos de botellas de agua, vasos desechables, costales de polipropileno, zunchos, bolsas plásticas, platos, y cubiertos desechables, envases de yogur, envases de helado, envases de margarina, tapas de botellas, pitillos etc.

d) Vidrio: Es un residuo que cumple con el marco de la sostenibilidad porque puede ser reciclado varias veces, minimizando los impactos ambientales negativos y se entregara a la comunidad de recicladores.

e) Residuos Metálicos: son fundamentalmente el hierro, el acero y los residuos de fundición. Estos residuos son muy valorados para el reciclaje, ya que ahorran, por un lado, una gran cantidad de energía (alrededor del 62%) respecto a la producción con el mineral de hierro y, por el otro, una cantidad importante de agua. En cuanto a los no férricos, hay un gran abanico de materiales como el aluminio, el cobre, el magnesio, el plomo, el estaño, el zinc y el níquel, de los cuales el aluminio es el material más reciclado. Estos residuos tienen un gran valor económico, ya que su recuperación ahorra grandes cantidades de materias primas que, en este caso, tienen un precio elevado y además son difíciles de extraer.

f) Residuos orgánicos: son todos desechos o residuo de origen vegetal y animal, que son susceptible a degradarse biológicamente, los cuales son generados por la ejecución del proyecto por el consumo de todos los trabajadores, tales como cáscaras de huevo, cáscaras de frutas, cáscaras de verduras, restos de café, cenizas, aserrín, paja, poda de jardín, césped, ramas, hojas, semillas, restos de poda, material vegetal.

Se tendrá en cuenta la clasificación de los residuos siguiendo el código de colores de la GTC - 24



A partir del 1 de enero de 2021 se implementará el nuevo código de colores para la separación de los residuos, estipulado por la resolución 2148 de 2019



Fuente: Minambiente

7. Se reutilizará materiales e insumos que conserven vida útil para las reparaciones y mejoramiento del sistema de alumbrado público rural del municipio.

8. Se llevarán los registros de las caracterizaciones de los residuos sólidos generados, el cual se deberá complementar con los certificados de entregas para disposición final.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Relleno sanitario

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
Disposición final de residuos (Cantidad de residuos generados /Cantidad total residuos dispuestos) * 100%	Mensual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
Puesta de puntos ecológicos (Cantidad total de puntos ecológicos/Cantidad puntos puestos) * 100%	Única vez	
(# de capacitaciones realizadas por mes / # de capacitaciones programadas) * 100%	Mensual	
RESPONSABLE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
Coordinador Ambiental y Coordinador en Seguridad y Salud en el trabajo	Registro fotográfico Planillas diligenciadas	

 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA							
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL							
FICHA DE MANEJO 2							
Manejo y disposición de residuos peligrosos y aparatos eléctricos y electrónicos							
Tipo de Medida	PREVENCIÓN	X	MITIGACIÓN	X	CORRECCIÓN	X	COMPENSACIÓN
GENERALIDADES							
<p>Los residuos peligrosos (RESPEL) por sus características infecciosas, combustibles, inflamables, explosivos, radioactivos, volátiles, corrosivos, reactivos o tóxicos, son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud, adicionalmente se consideran residuos peligrosos, empaques, envases y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. Estos son generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y en algunas actividades domésticas. Por otro lado, los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) o basura electrónica pueden contener sustancias peligrosas, como el cadmio, mercurio, plomo, arsénico, fósforo, aceites peligrosos y gases que agotan la capa de ozono o que afectan al calentamiento global como los clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HCFC), hidrofluorocarbonos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH₃), que si bien son necesarias para garantizar su funcionalidad, pueden emitirse al medio ambiente o ser perjudiciales para la salud humana sí, una vez que se convierten en residuos, no se gestionan y se tratan adecuadamente. Como en este caso, el proyecto de alumbrado público se generarán residuos de este tipo que deberán ser tratados con un gestor autorizado ante el IDEAM, con el fin de evitar afectaciones al entorno y a la salud de la comunidad y lo operarios, tales como residuos de aceites pinturas, partes de las luminarias, que resultan en la ejecución de las actividades del proyecto. Para tales casos se implementara las medidas preventivas y de mitigación relacionadas en esta ficha.</p>							
OBJETIVO							
<p>Realizar la correcta gestión de los residuos peligrosos, incluidos los RAEE, para eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto, en todas sus etapas.</p>							
IMPACTOS AMBIENTALES				LUGAR DE APLICACIÓN			
<p>Alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas Afectación en la calidad física del suelo Alteración del paisaje Afectación a la salud de los trabajadores y comunidad Pérdida de hábitat Degradación de la calidad del aire</p>				<p>El programa de manejo de residuos peligrosos se desarrollará en cada uno de los frentes de trabajo en el municipio de Amalfi.</p>			
PLAN DE ACCIÓN							
<p>1. Se tendrá puntos ecológicos para la deposición y separación de residuos peligrosos, estas cumplirán con el código de colores según normatividad colombiana, y estarán ubicadas en áreas de fácil acceso.</p> <p>2. Se capacitará a todo el personal en manejo integral de residuos peligrosos.</p>							

3. Se realizará contrato con un gestor ambiental certificado para disponer los residuos peligrosos generados.

4. Se realizará la separación de los residuos peligrosos generados desde la fuente, los cuales se dispondrá de la mejor manera, siguiendo la siguiente clasificación:

a) Residuo peligroso de oficina: residuos de oficina con características de peligrosidad, tales como pilas, baterías, tóner, cartridge y tubos fluorescentes.

b) Residuo microbiológico: corresponden a materiales de cultivo que han estado en contacto con bacterias no patógenas y que han sido inactivados por esterilización con autoclave o por desinfección en un baño con solución de hipoclorito de sodio.

c) Residuo de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)/Equipos en desuso: aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, a partir del momento en que pasan a ser residuos.

d) Tipo de residuos peligrosos

Residuales: lodos de perforación, residuos de minerales, escoria de metales y ceniza.

Infecciosos: hospitalarios (patógenos)

Aceitosos: aceites y lubricantes, derivados del petróleo.

Orgánicos: solventes halogenados y no halogenados, pinturas y resinas

Orgánicos putrescibles: que son las curtiembres, los aceites comestibles y los residuos del matadero.

Inorgánicos: son ácidos y bases, metales pesados, cianuro y asbestos.

Explosivos: TNT, Nitroglicerina.

Corrosivos: Ácido clorhídrico, soda cáustica, ácido sulfúrico.

Líquidos inflamables: alcoholes, acetonas, isocianato de etilo, gasolina.

Tóxicos: plaguicidas y cloro anilinas.

NOMBRE	RESIDUO	ALGUNOS EJEMPLOS Y/O DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO*
Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos	Hidrocarburos alifáticos	Gasolina, combustible de motores (kerosene), gas natural (etano y metano), lacas cabello (propano, butano), hexano
	Hidrocarburos halogenados	Tetracloruro de carbono, líquidos correctores (tricloroetileno, tricloroetano), diclorometano, dicloroetano, quitamanchas (tricloroetano), agentes de limpieza en seco (percloroetileno), propelentes en aerosoles y refrigerantes (fluorocarbonos), cloroformo, lodos o residuos que contienen disolventes halogenados
	Cetonas	Quitaesmaltes (acetona)
	Derivados nitrogenados	Tintes (anilina)
Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que	Aceite de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Aceites minerales clorados y no clorados, aceites sintéticos, aceites fácilmente biodegradables, Filtros de automotores, envases o contenedores de aceites lubricantes, residuos sólidos impregnados de aceites lubricantes (estopas, aserrín, tierra, etc.)

estaban destinados.	Fluidos hidráulicos	Aceites hidráulicos que contienen PCB, emulsiones cloradas y no cloradas, aceites hidráulicos minerales clorados y no clorados, aceites hidráulicos sintéticos, aceites hidráulicos fácilmente biodegradables.
	Aceites de aislamiento y transmisión de calor	Aceites que contienen PCB, aceites minerales clorados y no clorados, aceites sintéticos, aceites fácilmente biodegradables.
	Restos de separadores de aguas/sustancias aceitosas	Sólidos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas, lodos de separadores de agua/sustancias aceitosas, lodos de interceptores, aceites procedentes de separadores de agua/sustancias aceitosas, agua aceitosa procedente de separadores de agua/sustancias aceitosas, mezcla de residuos procedentes de desarenadores y de separadores de agua/sustancias aceitosas
	Aceites dieléctricos	Residuos de transformadores y condensadores
Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua	Aceites	Lubricantes de motores (de vehículos y máquinas industriales), fluidos hidráulicos y de transmisión, aceites de corte, de transferencia de calor y los aceites dieléctricos provenientes de transformadores y condensadores
	Hidrocarburos	Filtros para hidrocarburos en automotores, gasolinas, queroseno, combustible diesel, fueloil
	Residuos de la regeneración de aceites.	Arcillas de filtración usadas, alquitranes ácidos, residuos de líquidos acuosos, residuos de la limpieza de combustibles con bases, lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas, residuos de la depuración de efluentes gaseosos.
Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices	Residuos de la fabricación, formulación, distribución, utilización y del decapado o eliminación de pintura y barniz.	Residuos que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, lodos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, lodos acuosos que contienen pintura y barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, suspensiones acuosas que contienen pintura y barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas, residuos de decapantes o desbarnizadores.
	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de tintas de impresión.	Residuos de tintas que contienen sustancias peligrosas, lodos de tinta que contienen sustancias peligrosas, residuos de soluciones corrosivas, residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas, aceites de dispersión.

	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de tintes y pigmentos orgánicos.	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos, disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organohalogenados, residuos de reacción y de destilación halogenados, tortas de filtración y absorbentes usados halogenados, lodos del tratamiento in situ de efluentes que contienen sustancias peligrosas.
Mercurio, compuestos de mercurio	Hidróxido	Hidróxido mercúrico, hidróxido mercurioso
	Haluros	Cloruro mercúrico, cloruro mercurioso, Ioduro cúprico, ioduro mercurioso, bromuro mercúrico, bromuro mercurioso, fluoruro mercúrico, fluoruro mercurioso, cianuro mercúrico,
	sales	Nitrato mercurioso dihidratado, perclorato mercurioso dihidratado
	Óxido y sulfuro	Óxido mercúrico, óxido mercurioso, sulfuro mercurioso, sulfuro mercúrico
	Orgánico	Acetato de mercurio (II)
Plomo, compuestos de plomo	Haluros	Cloruro plúmbico, cloruro plumboso, sulfuro plúmbico, sulfuro plumboso
	Óxidos	Óxido plúmbico, óxido plumboso
	Sales	Nitrato de plomo (II), Sulfato de plomo (II), carbonato de plomo (II), monosilicato de plomo, antimoniato de plomo, bisilicato de plomo, cromato de plomo, acetato de plomo.
Asbesto (polvo y fibras)	Residuos de la construcción y demolición	Materiales de aislamiento que contiene amianto, otros materiales de aislamiento que contienen en, o contienen, sustancias peligrosas, materiales de construcción que contienen amianto
	Material de fricción	Frenos, embragues y selladores de juntas
	Productos textiles como material aislante	Mantas aislantes del calor y fuego, instalaciones térmicas, secadores de pelo
Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B	Sólidos	Tamices moleculares contaminados, Alúmina activada contaminada, Carbón activado contaminado, Bauxita contaminada, Tierra de fuller contaminada, yeso procedente de los gases SO ₂ de chimenea, Filtros industriales (filtro de mangas)
	Mezclas Gas - Líquido	Mezcla gas-líquido de la materia suspendida en un gas portador y un líquido absorbedor en lavadores y absorbedores húmedos

Fuente: universidad pontificia bolivariana y área metropolitana del valle de aburrá

En cada uno de los sitios de trabajo del proyecto se dispondrá de recipientes (bolsas plásticas, contenedores u otros) de color rojo y negro debidamente identificados para depositar los residuos de acuerdo con su naturaleza y características de peligrosidad:

Rojo: Peligrosos, elementos y materiales con características de peligrosidad.

Negro: Elementos impregnados con hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.

Los recipientes deberán permanecer tapados (con tapa o cierre hermético), cubiertos y protegidos de la intemperie; una vez alcancen el 75% en su capacidad de almacenamiento, deben ser recogidos y enviados al área o sitio destinado para el almacenamiento temporal de residuos o desechos peligrosos previa entrega a un receptor o gestor externo autorizado.



6. Se llevarán los registros de las caracterizaciones de los residuos sólidos generados, el cual se deberá complementar con los certificados de entregas.
7. Realizar un adecuado almacenamiento de reactivos y de residuos, teniendo en cuenta sus incompatibilidades. Estos deben estar rotulados y ubicados en zonas debidamente señalizadas. Se debe reservar un lugar para los reactivos en desuso y vencidos, debidamente señalizado.
8. Comprobar siempre el etiquetado de frascos de reactivos, preparados y residuos, depositados en los recipientes o botellas adecuados al tipo de material.
9. En cuanto a los residuos peligrosos, estos deben estar debidamente rotulados, indicando en forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido, el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento.
10. Revisar periódicamente el inventario de reactivos e insumos, evidenciando su estado y posible vencimiento.
11. Tener en cuenta que los reactivos y residuos deben estar en zonas bien ventiladas, para evitar la acumulación de vapores y protegidos de los rayos directos del sol.


12. Por seguridad no sobrecargar las estanterías y zonas de almacenamiento, teniendo en cuenta de que estas deben estar sujetas a piso y pared, y que dispongan de ser necesario de barreras de contención para evitar riesgos de derrame.
13. No dejar ningún tipo de recipiente o contenedor sin la marcación que permita identificar su contenido, fecha de preparación y responsable, entre otros.
14. Disponer cerca del puesto de trabajo los manuales de procedimientos y cartas de seguridad de reactivos y material utilizado.
15. Disponer de información e instrucciones para la eliminación de los residuos generados, específicamente en los protocolos de tratamiento y disposición final de residuos peligrosos.
16. Los residuos que no puedan desnaturalizarse al grado de perder su peligrosidad, deberán ser entregados a una entidad encargada de la Gestión externa, a quienes se les debe informar de su cantidad, tipo de recipiente y caracterización del residuo.
17. No tirar productos químicos a las papeleras, ni papeles o restos de telas impregnados de tales productos. Especialmente los aceites y los materiales impregnados en aceites, deben almacenarse separadamente y enviarlos al acopio a través de la ruta de recolección interna, para que sea entregados a la empresa que realiza la gestión externa.
18. No acumular residuos de ningún tipo en lugares diferentes a los destinados a este fin y retirarlos periódicamente del área de trabajo.
19. Reconocerse como generadores de residuos especiales, teniendo en cuenta que estos se generan. Esto es, lámparas halógenas y de mercurio (tubos), pilas, baterías y cartuchos de impresora, entre otros. Este material se trasladará a los centros de acopio para su posterior disposición final.
20. Es necesario disminuir en la fuente la peligrosidad del residuo al mínimo y precisar el proceso adecuado para su eliminación final.
21. Como principio básico, los residuos químicos generados no deben eliminarse al desagüe o a las fuentes de agua sin disminuir la peligrosidad, aunque sea en pequeñas cantidades. Este principio debe observarse especialmente cuando se trate de sustancias que reaccionan violentamente con el agua, como los metales alcalinos; las tóxicas, incluyendo los derivados de metales pesados; las corrosivas, como ácidos y álcalis fuertes; las cancerígenas y mutágenas, y las no biodegradables y peligrosas para el medio ambiente acuático.
Si se trata de residuos ácidos o alcalinos, pueden eliminarse por el desagüe una vez neutralizados, diluyendo con abundante agua.
22. Siempre cumplir las disposiciones legales vigentes, nacionales, autonómicas y locales acerca del manejo integral de residuos peligrosos.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Las tecnologías a utilizar serán aquellas que posean los gestores ambientales certificados ante el IDEAM y que posean licencia ambiental quien deberán cumplir con lo estipulado en el decreto 4741 del 2005. Algunos métodos utilizados son:

HORNO DE INCINERACIÓN
 PROCESAMIENTO Y FILTRADO (Tratamiento físico)
 NEUTRALIZACIÓN (Tratamiento químico)
 RELLENO DE SEGURIDAD
 DESENSAMBLAJE CHATARRA ELECTRONICA
 ESTABILIZACION LAMPARAS FLUORESCENTES

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
Disposición final de RESPEL (Cantidad de RESPEL generados /Cantidad total RESPEL dispuestos) * 100%	De 3 a 6 meses Depende de la cantidad generada	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
Disposición final de RAEE (Cantidad de RAEE generados /Cantidad total RAEE dispuestos) * 100%	De 3 a 6 meses Depende de la cantidad generada	
(Número de puntos de acopio para RAEE y RESPEL instalados acorde a los requerimientos del PMA / Número de puntos de acopio para RAEE y RESPEL requeridos) * 100%	Cada 3 meses	
(# de capacitaciones realizadas por mes / # de capacitaciones programadas) * 100%	Cada mes	
RESPONSABLE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
Coordinador Ambiental	Registro fotográfico Planillas diligenciadas de caracterización Registros de recolección y transporte Certificados de disposición final	

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO						
	AMALFI, ANTIQUIA						
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL							
FICHA DE MANEJO 3	Gestión integral de residuos de construcción y demolición o escombros						
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN		CORRECCIÓN		COMPENSACIÓN
GENERALIDADES							

Según la resolución 472 del 28 de febrero de 2017, Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas, entre los cuales se pueden encontrar los siguientes tipos:

1. residuos de construcción y demolición (RCD), susceptibles de aprovechamiento:

1.1. Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.

1.2. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.

1.3. Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.

1.4. No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso (drywall), entre otros.

2. residuos de construcción y demolición (RCD) no susceptibles de aprovechamiento:

2.1. Los contaminados con residuos peligrosos.

2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.

2.3. Los que tengan características de peligrosidad, estos se registrarán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.

Esta clase de residuos se generarán a muy baja escala en la fase de expansión del sistema de alumbrado público, por lo tanto, se tendrán en cuenta las actuaciones pertinentes para evitar perjuicios a la comunidad realizando la gestión adecuada.

OBJETIVO

Realizar la gestión correcta del material proveniente de excavaciones, construcciones o demoliciones que se generen por las obras.

IMPACTOS AMBIENTALES

Contaminación del aire
Contaminación el agua
Degradación del suelo y el paisaje.

LUGAR DE APLICACIÓN

El programa se tendrá en cuenta en la fase de expansión del sistema del municipio.

PLAN DE ACCION

1. Una vez generados y obtenido la cantidad mínima, el material sobrante de tierra o escombros, deben ser trasladado a la zona de depósito autorizado en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio, depósitos o escombrera municipal, contando previamente con la autorización de la entidad competente.

2. En el caso de que el material sea requerido para actividades futuras (llenos, terraplenes, actividades de paisajismo), se acumularan en un sitio adecuado que no perjudique a la comunidad ni el entorno natural.

3. Se deberán limpiar las vías, en los casos que se ameriten para evitar aporte de material a las redes de alcantarillado y de material particulado a la atmósfera, las llantas de los vehículos se deberán humectar y limpiar con el fin de no trasladar material sobrante por las vías.

4. Los materiales de construcción como arena, grava o afirmado, no pueden interferir con el tráfico peatonal y vehicular y además deben ser protegidos contra arrastre por la acción del agua y del viento.
5. Una vez finalizadas las obras se deberá recuperar y restaurar de ser necesario el espacio público afectado (vías de acceso) y área de patios de almacenamiento si los hubiere.
6. En caso de existir acumulación de material este se deberá recubrir con plástico o tela para evitar propagación de material particulado

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

No aplica

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
(Número de viajes de disposición de RCD / número total de viajes de disposición de RCD con certificado de la escombrera municipal) * 100%	Mensual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
RESPONSABLE		FUENTES DE VERIFICACIÓN
Coordinador Ambiental Coordinador del proyecto		Registro fotográfico Planillas diligenciadas Certificados de la escombrera

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA							
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL							
FICHA DE MANEJO 4 Control de emisiones atmosféricas y ruido							
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN	X	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN	
GENERALIDADES							
<p>Se entienden por gases contaminantes aquellas sustancias en estado gaseoso o aquellas sustancias químicas volátiles, que pueden generar daños al medio ambiente como los refrigerantes de los aires acondicionados. Así mismo, se entiende por material particulado la mezcla de partículas sólidas que se encuentran en suspensión en el aire, provenientes de actividades de construcción y adecuación de instalaciones o bien de la combustión que realizan los vehículos en sus desplazamientos.</p> <p>En el caso de las actividades a realizar en el mejoramiento del sistema de alumbrado público del municipio constantemente se hará uso de vehículos para el desplazamiento de materiales, insumos y personal hasta los frentes de trabajo los que emitirán en baja cantidad emisiones a la atmosfera e incomodidades a horas inadecuadas a la comunidad por uso de cornetas y motores.</p> <p>Por otro lado, el uso de los equipos de cómputo en las áreas administrativas emitirán GEI constantemente que sirven a porte al calentamiento global.</p>							
OBJETIVO							

Establecer las medidas necesarias que se deben tomar para realizar el control de las emisiones atmosféricas y el ruido, generados en la ejecución del proyecto de expansión y modernización del sistema de alumbrado público en el municipio de Amalfi.

IMPACTOS AMBIENTALES	LUGAR DE APLICACIÓN
Emisiones de gases de efecto invernadero Degradación de la calidad del aire Generación de ruido	Aplica para todas las instalaciones administrativas y frentes de trabajo del municipio de Amalfi.

PLAN DE ACCION

1. En caso de ser necesario poner barreras de contención para evitar la dispersión de material particulado por acumulación de material de obra.
2. En caso de existir acumulación de material este se deberá recubrir con plástico o tela para evitar propagación de material particulado.
3. Humedecer en caso de ser necesario el área con el fin de evitar que el material particulado, se disperse por efecto de corrientes de viento o por el paso del personal y comunidad por la zona.
4. Para minimizar la generación de gases de efecto invernadero, los vehículos deberán contar de forma obligatoria, con el certificado de revisión técnico mecánica y emisión de gases, de conformidad con lo establecido por la normatividad colombiana, este se verificará anual.
5. Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos con regularidad.
6. Revisar el estado del filtro de aire, la velocidad de marcha mínima (es decir que el motor no este acelerado), y la adecuada temperatura del motor.
7. Controlar y garantizar buenas condiciones del sistema de escape de los gases, principalmente el exhosto, silenciador o catalizador (si lo tuviera), y el largo y diámetro original.
8. Sincronizar de manera correcta el motor, esto reduce la emisión a la atmósfera de gases contaminantes y nocivos a la salud, con la ventaja adicional de tener menor consumo de combustible y menor desgaste del motor.
9. Deberá velar por el cumplimiento de los parámetros de emisión de ruidos establecidos por la normatividad colombiana.
10. No se deberá sobrepasar los niveles de ruido permisibles según el sector donde se desarrolle la actividad, tal como se describe a continuación:
 - **Sectores A** (tranquilidad y silencio). Áreas urbanas donde estén situados hospitales, guarderías, bibliotecas, sanatorios y hogares geriátricos. Nivel sonoro diurno 55 dB, nocturno 45 dB.
 - **Sectores B** (tranquilidad y ruido moderado). Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, parques en zonas urbanas, escuelas, universidades y colegios. Nivel sonoro diurno 65 dB, nocturno 50 dB.
 - **Sectores C** (ruido Intermedio restringido). Zonas con usos permitidos industriales, nivel sonoro diurno de 75 dB y nocturno de 70 dB; zonas con usos permitidos comerciales, nivel sonoro diurno 70 dB y 55 dB nocturno; zonas con usos permitidos de oficinas e institucionales, nivel sonoro diurno 65 dB y nocturno 50 dB; zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al

aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales, nivel sonoro 80 dB y 70 dB nocturno.

- **Sectores D** (zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado). Áreas rurales habitadas destinadas a la explotación agropecuaria, o zonas residenciales suburbanas y zonas de recreación y descanso. Nivel sonoro diurno 55 dB, nocturno 45 dB.


11. Se debe garantizar el aislamiento de los equipos durante el uso de cortadoras y pulidoras, con el fin de mitigar el ruido y la generación de material particulado.

12. No se podrá hacer usos excesivos ni en horas inadecuadas de las cornetas de los vehículos

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Sonómetro

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
(Número de vehículos con certificados de revisión técnico mecánica vigente / Número total de vehículos) * 100%	Anual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
(Número de operarios con EPP / Número total de operarios) * 100%	Mensual	
RESPONSABLE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
Coordinador Ambiental	Registro fotográfico Planillas diligenciadas Certificados de revisión técnico mecánica	

 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA								
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL								
FICHA DE MANEJO 5	Manejo de fauna y flora							
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN	X	CORRECCIÓN		COMPENSACIÓN	X
GENERALIDADES								
<p>Son las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos, eliminan lo que se conoce como "hábitat" de flora y fauna especialmente la silvestre. Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla.</p> <p>Es así, que para que exista cierto equilibrio o estabilidad en los ecosistemas del medio natural, debe haber una biodiversidad de organismos proporcional a los recursos naturales que ofrece la naturaleza. Eso significa que cada ecosistema estará regulado por las especies animales y vegetales que lo compongan.</p> <p>Es por esto, que es muy importante considerar dentro del proyecto de expansión y modernización del SALP los cuidados necesarios de las especies arbóreas a intervenir para prevenir daños</p>								

irreversibles en la flora y riesgos a la fauna relacionados con desplazamientos. Es por esto que se deberá garantizar la protección de toda especie que se presente antes, durante y después de la ejecución del proyecto.

OBJETIVO

Implementar estrategias enfocadas en la prevención y mitigación de impactos ocasionados a la fauna y flora involucrada en el proyecto de expansión y modernización del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi.

IMPACTOS AMBIENTALES

Degradación del suelo y el paisaje
Incremento en los riesgos de accidentabilidad
Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo.
Pérdida de cobertura vegetal
Desplazamiento de especies de fauna silvestre y doméstica
Perdida de hábitats

LUGAR DE APLICACIÓN

El programa se tendrá en cuenta en todas las fases del proyecto de expansión y modernización del SALP del municipio.

PLAN DE ACCION


1. Se deberán obtener las autorizaciones y permisos en caso de tala o poda.
2. Los árboles que permanezcan en el sitio y que no vayan a ser intervenidos en el proyecto, se les debe construir un cerramiento alrededor del tronco.
3. No se podrá almacenar escombros y materiales de construcción o similares en el área de influencia radicular del árbol.
4. En caso de trasplante se excavará el contorno de éste a una distancia y una profundidad adecuadas para no dañar las raíces y conformar un pilón que permita el traslado en la forma más conveniente.
5. En caso de que se requiera la intervención de raíces o ramas de alguna especie se deberá aplicar cicatrizante hormonal con el fin de proteger y aislar las heridas.
6. En caso de realizar talas de árboles se deberá compensar con la siembra de especies arbóreas endémicas por 1 árbol talado se deberá sembrar 5
7. Se brindará capacitación y sensibilización al personal técnico y operativo, acerca del comportamiento en la obra para minimizar la presencia de animales domésticos y silvestres, evitando conflictos entre animales y el ser humano (Comportamiento ante serpientes, manejo de mordeduras de serpiente y picaduras de insectos y arañas). De igual manera en la capacitación se hará énfasis en los roles que cumple cada especie dentro de los ecosistemas naturales y artificiales, de este modo evitar muertes de animales por mal manejo del conflicto.
8. Se deberá realizar un recorrido antes de dar inicio a las actividades en la zona a intervenir, con el objetivo de identificar la presencia de animales y de ser así generar la migración de la zona de manera natural. (Ahuyentando).
9. Se verificará si existen nidos en árboles sujetos a erradicación, con el fin de dar un manejo a los polluelos y reubicación de nidadas.

10. Al realizar las actividades de excavación, se deberá verificar que no quede alguno hueco, si existen y no se utilizarán, se deberán tapar con material, para prevenir caídas tanto de animales como de persona
11. Queda totalmente prohibido hacerle daño a cualquier especie sea doméstica o silvestre.
12. En caso de generar afectación o lastimar durante las labores algún animal, se deberá notificar en primera instancia al profesional ambiental, quien se encargará de tomar una decisión sobre el procedimiento a seguir, toda vez que este puede variar de acuerdo al animal y modo de afectación.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Equipos de seguridad personal para trepar arboles
Herramientas y equipos de corte y poda

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
(Número de árboles erradicados / Número de árboles autorizados para erradicación) * 100%	Mensual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
(Número de árboles podados / Número de árboles programados a podar) * 100%	Mensual	
(Número de nidos trasladados / número de nidos encontrados) * 100%	Mensual	
(Número de capacitaciones realizadas / número de capacitaciones programadas) * 100%	Mensual	
RESPONSABLE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
Coordinador Ambiental Coordinador del proyecto de alumbrado público	Registro fotográfico Registros de asistencia y actas de capacitación Planillas diligenciadas Certificados de talas	

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA						
	PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL						
FICHA DE MANEJO 6	Manejo y conservación de suelos						
Tipo de Medida	PREVENCION		MITIGACIÓN	X	CORRECCIÓN	X	COMPENSACIÓN
GENERALIDADES							

La medición, vigilancia y control de los procesos de degradación de suelos y tierras son fundamentales en el desarrollo del país, en particular en el mantenimiento del equilibrio ambiental y la sostenibilidad económica y social. Es por esto que el desarrollo del proyecto genera degradación a baja escala por las excavaciones a realizar para la instalación de postes, lo que genera daños en los horizontes del suelo, lo que implica que se debe tener cuidado y protección especial para minimizar los daños que se puedan ocasionar.

Además, se verá acumulación de residuos que pueden afectar el paisaje y daños a la capa orgánica, es así que se ejecutaran diferentes acciones para contrarrestar afectaciones que puedan agravar los entornos naturales.

OBJETIVO

Implementar acciones que conlleven corregir y mitigar los impactos ocasionados al suelo durante la ejecución del proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES

Degradación del suelo y el paisaje
Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo.
Pérdida de cobertura vegetal

LUGAR DE APLICACIÓN

El programa se tendrá en cuenta en todas las fases del proyecto de expansión y modernización del SALP del municipio.

PLAN DE ACCION

1. Almacenar el suelo orgánico extraído de los movimientos de tierra (no mezclar con el resto de las excavaciones).
2. Reusar el suelo en empedradización de taludes naturales en corte o relleno y compactación para el mismo proyecto.
3. Proteger los taludes expuestos en forma temporal de la acción del agua lluvia, usando plásticos o lonas, para prevenir la erosión y desestabilización del mismo.
4. Emplear canales de coronación o perimetrales a los sitios de excavación para prevenir procesos de escorrentías.
5. Reutilizar los materiales sobrantes de excavación en rellenos del mismo proyecto, de acuerdo con el diseño paisajístico
6. Disponer los materiales sobrantes de la excavación en sitios donde no se obstruya el flujo natural del agua.
7. Se deberá cumplir con las estipulaciones puestas en las fichas # 1 y # 3 para prevenir afectación y degradación del suelo.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Ninguno

INDICADOR

(Cantidad de material excavado /
Cantidad de material excavado
reutilizado) * 100%

FRECUENCIA DE MEDICIÓN

Mensual

CUMPLIMIENTO

Cumple: 2 (90 - 100%)
Cumple parcialmente: 1

(Total canales perimetrales realizadas / Total canales programadas a realizar) * 100%	Mensual	(80% - 89%)No cumple: 0 (< 80%)
RESPONSABLE		FUENTES DE VERIFICACIÓN
Coordinador Ambiental Coordinador del proyecto de alumbrado público		Registro fotográfico Planillas diligenciadas

							PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA					
							PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL					
FICHA DE MANEJO 7		Medidas de manejo y protección de aguas										
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN		CORRECCIÓN		COMPENSACIÓN					
GENERALIDADES												
<p>Las prácticas de manejo del recurso hídrico aportan estrategias orientadas a reducir las inundaciones, prevenir la erosión, proteger la calidad y cantidad de agua y mitigar el impacto de la sequía, al tiempo que se protegen servicios ambientales como la filtración de nutrientes y patógenos de escorrentías superficiales que desembocarán en arroyos y lagos. El manejo del recurso hídrico es un elemento indispensable para alcanzar operaciones sustentables en todos los proyectos y, al mismo tiempo, conservar la calidad del agua y la productividad de los ecosistemas acuáticos.</p> <p>Es por esto, que al desarrollar el proyecto de expansión y modernización del sistema se prevendrán acciones que puedan afectar y alterar las condiciones del recurso hídrico; ya que se realizarán actividades donde se consumirá agua y por ende se depositaran en el sistema de alcantarillado municipal, es así que se realizarán descargas a baja escala con poco sedimento, por labores de obra civil en la instalación de postes y por residuos vegetales al momento de realizar las podas.</p>												
OBJETIVO												
Desarrollar e implementar acciones que permitan establecer la gestión sobre el recurso hídrico, durante la ejecución del proyecto de expansión y modernización del SALP en el municipio de Amalfi Antioquia.												
IMPACTOS AMBIENTALES					LUGAR DE APLICACIÓN							
Alteración de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua Pérdida de calidad del agua					El programa se tendrá en cuenta especialmente en la fase de expansión del proyecto.							
PLAN DE ACCION												
<ol style="list-style-type: none"> No se realizará ningún tipo de operaciones sobre los cuerpos de agua o áreas aledañas, que afecten las condiciones existentes. La disposición de vertimientos de agua residual doméstica se realizará en el sistema de alcantarillado municipal En caso de necesitar la construcción de zanjas para retiro de las aguas lluvias se deben evitar los posibles arrastres de material de obras al sistema de alcantarillado y fuentes cercanas. 												

4. Las labores de lavado de la mezcladora se llevarán a cabo de tal forma que no se afecte la red de alcantarillado; para esto se debe utilizar una caneca que permita la sedimentación del concreto y el agua resultante podrá ser empleada para el mismo lavado.
5. Está prohibido el lavado de vehículos del proyecto en cualquier fuente hídrica natural y cualquier otra actividad que afecte la calidad de los ecosistemas acuáticos.
6. Se debe disponer de los medios necesarios para que el transporte y manipulación de concreto en obra no produzca derrames y salpicaduras.
7. Se evitará que combustibles o lubricantes derramados, lleguen a la red de alcantarillado o a las fuentes superficiales, se debe cubrir el derrame, en el caso de que ocurra se debe retirar de inmediato al retiro del material contaminado y su disposición en un sitio adecuado.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Kit de derrames

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
(Cantidad de m3 consumidos / Cantidad de m3 facturados) * 100%	Mensual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
RESPONSABLE	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
Coordinador Ambiental Coordinador del proyecto de alumbrado público	Registro fotográfico Planillas diligenciadas	

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA						
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL						
FICHA DE MANEJO 8	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos					
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN	CORRECCIÓN	COMPENSACIÓN	
GENERALIDADES						
<p>Las prácticas de manejo del recurso hídrico aportan estrategias orientadas a reducir las inundaciones, prevenir la erosión, proteger la calidad y cantidad de agua y mitigar el impacto de la sequía, al tiempo que se protegen servicios ambientales como la filtración de nutrientes y patógenos de escorrentías superficiales que desembocarán en arroyos y lagos. El manejo del recurso hídrico es un elemento indispensable para alcanzar operaciones sustentables en todos los proyectos y, al mismo tiempo, conservar la calidad del agua y la productividad de los ecosistemas acuáticos.</p> <p>Es por esto, que al desarrollar el proyecto de expansión y modernización del sistema se prevendrán acciones que puedan afectar y alterar las condiciones del recurso hídrico; ya que se realizarán actividades donde se consumirá agua y por ende se depositarán en el sistema de alcantarillado municipal, es así que se realizarán descargas a baja escala con poco sedimento, por labores de obra civil en la instalación de postes y por residuos vegetales al momento de realizar las podas.</p>						
OBJETIVO						

Mitigar los efectos del aumento del ruido, la presencia de gases y partículas en la atmósfera generados por la utilización de equipos y vehículos para el cumplimiento de las actividades del proyecto de expansión y modernización del SALP en el municipio de Amalfi, Antioquia.

IMPACTOS AMBIENTALES	LUGAR DE APLICACIÓN
Contaminación auditiva Contaminación atmosférica Incremento en los riesgos de accidentabilidad Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo y agua	Municipio de Amalfi en todas las fases del proyecto.

PLAN DE ACCION


1. Todos los vehículos, máquina o equipo, se les deberá confirmar que estén en perfectas condiciones, con el fin de minimizar los niveles de ruido y emisiones que se puedan generar durante su operación.
2. Controlar que los vehículos, volquetas y maquinaria que transitan sobre terrenos descubiertos, lo hagan a menos de 20 km/h, con el fin de mantener más tiempo la humectación de la vía y minimizar la generación y arrastre de material particulado por las llantas de los vehículos que transiten por las vías.
3. Comprobar que todos los vehículos y maquinaria en caso de utilizarla, cuenten con el respectivo certificado de revisión tecnomecánica y de gases vigente.
4. Se debe garantizar la utilización de vehículos y maquinaria en buen estado, de acuerdo a la intensidad de uso, planteando como mínimo una revisión semanal de la maquinaria que opera con una intensidad y frecuencia considerables.
5. Garantizar periódicamente el mantenimiento general adecuado de los equipos, maquinaria y vehículos que son usados en las diferentes actividades de las obras.
6. Regular los niveles sonoros de sus vehículos, maquinaria y equipos.
7. No se podrá almacenar combustibles en el área urbana; y en el área rural se deberá realizar acopios temporales con camas de contenedoras (con aserrín) de combustibles.
8. Los vehículos utilizados durante la ejecución del proyecto deberán contar con los siguientes documentos vigentes:
 - SOAT.
 - Tarjeta de propiedad.
 - Licencia de conducción.
 - Certificado de revisión técnico-mecánica y de gases.
 - Contar con carpa en perfecto estado y equipo de carretera completo.
 - Extintor vigente.
 - Botiquín.
 - Número telefónico de atención de quejas y reclamos (oficina OAC).
 - Mantener el contenedor (volco) en perfecto estado y libre de perforaciones o ranuras que permitan la caída del material, si se hace uso de volquetas.

9. Los conductores deberán ser capacitado en curso de manejo defensivo, con el objetivo de prevenir, aplicar las técnicas y conocimientos para evitar accidentes viales e infracciones de tránsito y, modificar el cambio de conductas y actitudes detrás del volante; para conducir de una manera segura, responsable y legal.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Kit de derrames

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
(Número de vehículos y maquinaria con documentación requerida / Número total de vehículos y maquinaria) *100%	Mensual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
(Número total de conductores / Número conductores capacitados) *100%	Anual	
RESPONSABLE		FUENTES DE VERIFICACIÓN
Coordinador Ambiental Coordinador del proyecto de alumbrado público		Registro fotográfico Planillas diligenciadas de inspecciones Documentos de los vehículos

 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA							
PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL							
FICHA DE MANEJO 9	Señalización y demarcación						
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN	X	CORRECCIÓN	X	COMPENSACIÓN
GENERALIDADES							
<p>La señalización es una herramienta extremadamente útil y puede evitar accidentes, pero esta debe formar parte de un plan de prevención y debe ser debidamente acompañada por otras formas y herramientas de prevención de accidentes. La señalización es un aspecto de mucha importancia en la seguridad e higiene en general; los símbolos de seguridad, advertencia o cualquier otro tipo de aviso abundan en la vida diaria, pero algunas de estas señales aparte de indicar información, pueden salvar vidas de la gente en el trabajo y es por eso que es de mucha importancia el estudio de este tipo de señalización.</p> <p>Es así que durante la ejecución del proyecto se tendrá señalización como medida correctiva o medida preventiva en los frentes laborales, siendo esta de gran importancia para prevenir accidentes e incidentes a los operarios, personas ajenas y transeúntes.</p>							
OBJETIVO							
Prevenir accidentes viales y peatonales en los frentes de trabajo por medio de la señalización y demarcación, buscando generar condiciones óptimas, saludables, estéticas y seguras durante la ejecución del proyecto de expansión y modernización del SALP del municipio de Amalfi, Antioquia.							
IMPACTOS AMBIENTALES				LUGAR DE APLICACIÓN			
Seguridad vial Disminución de accidentalidad Alteración de la movilidad de vehículos y peatones				Municipio de Amalfi en todas las fases del proyecto.			

Alteración de la dinámica comunitaria Prevención de accidentes y posibles pérdida de vidas humanas.	
--	--


PLAN DE ACCION

1. Deberá estar debidamente señalizados todos los frentes de trabajo, para garantizar la seguridad de transeúntes y personas ajenas al proyecto.
2. Los elementos empleados para la señalización y control de tráfico deberán mantener limpios e instalados de manera adecuada.
3. Durante la noche se instalarán señales reflectivas o luminosas, como conos luminosos, licuadoras, flechas, ojos de gato, que informen o adviertan sobre las labores que se están ejecutando. Está prohibida la señalización nocturna con teas o mecheros para indicar cierre de vías, desvíos y rutas temporales.
4. Los dispositivos y señales para la regulación del tránsito, deben ubicarse con anterioridad al inicio de obra, deberán permanecer durante el tiempo que dure la ejecución de la misma, y deberán retirarse una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación.
5. Las señales deberán ceñirse a la reglamentación existente, en cuanto a forma, geometría, color, contraste y texto, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial, publicado por el Ministerio de Transporte de la República de Colombia.
6. Cuando se requiera personal para regular el tránsito vehicular, este debe ser capacitado en la función a desempeñar y debe de tener buenas condiciones físicas, incluidas vista, audición, buenos reflejos y reacciones, tendrán una paleta de PARE y SIGA, con chaleco reflectivo, casco y deberán recibir inducción sobre las labores a desempeñar.

TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Ninguna

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
(Número de zonas señalizadas / número total de zonas con necesidad de señalización) * 100%	Mensual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1 (80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
RESPONSABLE		FUENTES DE VERIFICACIÓN
Coordinador del proyecto de alumbrado público		Registro fotográfico

	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ALUMBRADO PÚBLICO AMALFI, ANTIQUIA							
	PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL							
FICHA DE MANEJO 10	Capacitaciones ambientales y gestión social							
Tipo de Medida	PREVENCION	X	MITIGACIÓN		CORRECCIÓN		COMPENSACIÓN	X
GENERALIDADES								

La gestión social es un conjunto de mecanismos que promueven la inclusión social y la vinculación efectiva de la comunidad en los proyectos. Éste permite que los sujetos cultiven un sentido de pertenencia, de participación ciudadana y de control social. El término de gestión social se puede determinar que etimológicamente está formado por palabras que provienen del latín. Así, en primer lugar, está el vocablo gestión que emana de gestión que es fruto de la suma de gestus, que significa “hecho”, y del sufijo –tio, que puede traducirse como “acción y efecto”.

Es así que la ejecución del proyecto deberá capacitar a su personal y comunidad ambientalmente, en aras de crear una cultura fortalecida y que se refleje en todo el municipio, favoreciendo a la minimización de problemáticas ambientales que conduzcan a un cambio de comportamiento y actitud frente a la percepción de los impactos que se puedan ocasionar en los entornos laborales.

Es de anotar, que en todos los frentes laborales se tendrán impactos positivos y negativos para la comunidad es por esto, que se deberá acompañar y capacitar para evitar desinformación y apoyo frente a la ejecución del proyecto de expansión y modernización del sistema de alumbrado público del municipio de Amalfi.

OBJETIVO

Instruir a la comunidad y personal en temas ambientales durante el desarrollo del proyecto de expansión y modernización del SLAP, por medio de estrategias de comunicación, educación y sensibilización ambiental, que motive a las buenas prácticas y participación de los programas ambientales.

IMPACTOS AMBIENTALES	LUGAR DE APLICACIÓN
Mejoramiento de la comunicación entre los diferentes actores relacionados con el proyecto Mejoramiento de conflictos Generación de conciencia ambiental	Municipio de Amalfi en todas las fases del proyecto.

PLAN DE ACCION

1. Todo el tema de educación se basará en los 4 pilares para la educación que son:

APRENDER A CONOCER: Consiste en que cada uno aprenda a comprender y a interpretar el mundo que le rodea, de manera que le permita vivir con dignidad, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los demás.

APRENDER A HACER: Consiste en que cada uno aprenda a hacer, y por tanto este saber hacer está estrechamente vinculado al primer pilar que es aprender a conocer, por lo que van unidos y tiene el sentido de poner en práctica los conocimientos que se van adquiriendo.

APRENDER A VIVIR JUNTOS: Consiste en que cada uno aprenda a relacionarse con los demás, de manera que evite los conflictos y la violencia, y los solucione de manera pacífica, fomentando el conocimiento de los demás, de sus culturas, de sus lenguas, de sus tradiciones, etc. Siendo más tolerantes, inclusivos y por tanto multiculturales e interculturales, para poder vivir en un entorno pacífico.

APRENDER A SER: Consiste en que cada uno se desarrolle en toda su riqueza, su complejidad, sus expresiones y sus compromisos, siendo ciudadano y productor, inventor de técnicas, durante toda su vida, para ello se necesita el autoconocimiento, por lo que la educación debe ser ante todo un viaje interior, cuyas etapas corresponden a las de la maduración constante de la personalidad y del carácter.

Como resultado de lo anterior se logra:

- Poseer personas con conocimientos suficientes y necesarios que ayudan a tomar decisiones de manera adecuada para cuidar sus entornos.
 - Aportar a los impactos que se poseen por el desarrollo del proyecto.
 - Crear espacios culturalmente agradables.
 - Mejorar la cultura ambiental del municipio, logrando que perdure en el tiempo.
 - Conservar ambientes lo más sano posible, por medio de la aplicación aprender a ser.
 - Divulgación de la cultura ambiental conseguida.
2. Realizar un cronograma de capacitación ambiental en temas de relevancia para el proyecto del SALP.
- Los animales y la vida silvestre y su gran importancia para el hombre y el medio ambiente
 - Los residuos sólidos y la importancia del reciclaje
 - Disposición y manejo de residuos no peligrosos y peligrosos
 - Conocer la metodología de las tres R y las consecuencias del consumismo en el planeta
 - Uso racional y eficiente de energía (URE)
 - Contaminación Lumínica
 - Alumbrado y arborización
3. Realización de evaluación de satisfacción
4. Las peticiones, quejas, reclamos o solicitudes de la comunidad respecto al proyecto se atenderán en las oficinas.
5. Se instalará en un punto visible de la oficina las direcciones de correos electrónicos y números telefónicos y la información necesaria para que las personas puedan enterarse del proceso del proyecto de expansión y modernización del SALP, Además, se deberá atender las PQRS y responderla en los plazos establecidos por la empresa.
6. Cuando no sea posible resolver alguna PQRs en los plazos señalados, se debe informar al interesado, antes del vencimiento del término señalado en la ley expresando los motivos de la demora y señalando a la vez el plazo razonable en que se resolverá o dará respuesta, la cual no podrá exceder del doble del inicialmente previsto.
7. Se llevará un registro detallado de las PQRS incluidos los datos y tiempos de respuestas


TECNOLOGÍAS A UTILIZAR

Vídeo Beam
Megáfonos
Redes sociales

INDICADOR	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CUMPLIMIENTO
(Número de PQRS resueltas / Número de PQRS recibidas) * 100%	Mensual	Cumple: 2 (90 - 100%) Cumple parcialmente: 1

(Número de personas capacitadas / Número de personas proyectadas) * 100%	Mensual	(80% - 89%) No cumple: 0 (< 80%)
RESPONSABLE		FUENTES DE VERIFICACIÓN
Coordinador ambiental Promotor educativo		Registro fotográfico Listado de asistencia Planillas de PQRs Cronogramas de capacitaciones

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PMA

	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PMA			Código:
	ÁREA DE TRABAJO: ALUMBRADO PÚBLICO, Amalfi Antioquia			Versión: 001
ACTIVIDADES	MODERNIZACIÓN	EXPANSIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	Fecha: 01/07/2020
				Hoja__de__
Manejo y disposición de residuos sólidos				
Puesta de puntos ecológicos residuos no peligrosos				
Revisión de puntos ecológicos				
Entrega de residuos reciclables				
Reutilización de materiales e insumos				
Caracterización de residuos				
Disposición de residuos ordinarios				
Manejo y disposición de residuos peligrosos y aparatos eléctricos y electrónicos				
Puesta de puntos ecológicos residuos peligrosos				
Caracterización de RESPEL y RAEE				
Rotulación de residuos peligrosos				
Inventario de reactivos e insumos				
Disposición de RESPEL y RAEE con un gestor certificado				
Capacitación de residuos peligrosos al personal				
Gestión integral de residuos de construcción y demolición o escombros				
Cargue y transporte de material sobrante de tierra o escombros				
Limpieza de vías				

Recuperación y restauración del espacio público				
Control de emisiones atmosféricas y ruido				
Puesta de barreras de contención				
Humectación de vías				
Revisión de documentación de vehículos				
Mantenimiento preventivo a los vehículos				
Revisión de estado general de los vehículos				
Medición de parámetros de emisión de ruido				
Manejo de fauna y flora				
Solicitud de autorizaciones y permisos para tala o poda				
Cerramiento alrededor del tronco de los árboles				
Trasplante de árboles				
Aplicación de cicatrizantes y abonos				
Siembra de arboles				
Capacitación y sensibilización personal y comunidad				
Realización de recorridos previo a las actividades de inicio				
Reubicación de nidadas y demás animales silvestres				
Manejo y conservación de suelos				
Realización de canales de coronación o perimetrales				
Disposición de material sobrante				
Medidas de manejo y protección de aguas				
Realización de zanjas o cunetas				
Verificación de consumos de agua				
Manejo de maquinaria, equipos y vehículos				
Verificación de certificado de revisión técnica mecánica y de gases vigente				
Mantenimiento general adecuado de los equipos, maquinaria y vehículos				

Regulación de los niveles sonoros de vehículos, maquinaria y equipos				
Realización de acopios temporales para almacenamiento de combustibles				
Revisión de toda la documentación de los vehículos según la ficha #8				
Curso de manejo defensivo para conductores				
Señalización y demarcación				
Puesta de señalización en los frentes de trabajo				
Limpieza e instalación de señalización para control de tráfico				
Dotación del personal para señalización				
Capacitaciones ambientales y gestión social				
Realización de cronograma de capacitación ambiental				
Atención de PQRs				
Puesta de información de avance del proyecto				
Generales				
Realización de informes				
Diligenciamiento de formatos y planillas				
Reclamo de certificados				
Solicitud de información general				
Trámites ante entes y autoridades				

12. PLAN DE CONTINGENCIAS

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a través de la Resolución 1486 del 3 de agosto de 2018, estableció el formato único para el reporte de las contingencias para proyectos no licenciados. Por lo tanto, a través de dicho documento se reportarán las contingencias ambientales. Debe ser aplicado por todas las personas naturales o jurídicas y autoridades ambientales que en el desarrollo de actividades no sujetas a licenciamiento presenten algún evento que ponga en riesgo los recursos naturales.

La resolución establece que las personas jurídicas o naturales que en sus obras, actividades o proyectos tengan una contingencia ambiental, deberán diligenciar y remitir dicho formato único de reporte a las autoridades ambientales competentes dentro de las siguientes 24 horas de la ocurrencia de la emergencia; a través de la ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (Vital).

Además de lo anterior, dentro de los siguientes 7 días calendario se deberá diligenciar el formato único en lo concerniente a los avances parciales de atención de la contingencia y se deberá remitir a la autoridad ambiental un reporte final en los siguientes 30 días después de culminar las labores de atención del evento.

En la gestión integrar de desechos peligrosos y no peligrosos pueden presentarse situaciones de riesgo, tales como derrames, fugas, explosiones, incendios, entren otras. Estas emergencias pueden ser prevenidas mediante la aplicación en la gestión de normas legales y técnicas relacionadas con el manejo apropiado de combustibles, de equipos eléctricos, de fuentes de calor y de sustancias peligrosas. A pesar del cumplimiento de lo anterior, siempre se debe estar preparado para responder ante una emergencia.

Como se señala el Decreto 4741 de 2005 en el artículo 10 literal h, el generador está obligado “contar con un plan de contingencia actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad que se presente y contar con personal preparado para su implementación. En caso de tratarse de un derrame de este tipo de residuos, el plan de contingencia debe seguir los lineamientos del Decreto 321 de 1999 por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en aguas Marinas, Fluviales y Lacustres o aquel que lo modifique o sustituya y para otros tipos de contingencias el plan deberá estar articulado con el plan local de emergencias del municipio”.

Las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados “Clases”, los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo.



Clase 1. Explosivos

1.1. Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.

1.2. Sustancias y objetos explosivos que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.

1.3. Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva o de proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa.



Clase 2. Gases: comprimidos, licuados o disueltos a presión

inflamabilidad.

División 2.1 Gases inflamables: Gases que a 20°C y una presión de referencia de 101,3 kPa: Son inflamables en mezcla de proporción de menor o igual a 13%, en volumen, con el aire; o que tienen una gama de inflamabilidad con el aire de al menos 12%, independiente del límite inferior de

División 2.2 Gases no inflamables y no tóxicos: Gases que se transportan a una presión no inferior de 280 kPa a 20°C, o como líquidos refrigerados, y que son asfixiantes.

Son comburentes.

No pueden ser incluidas en ninguna otra división.

División 2.3 Gases tóxicos: Existe constancia de que son tóxicos o corrosivos para el hombre, hasta el punto que extrañan un riesgo para salud.



Clase 3. Líquidos inflamables: Son aquellas sustancias cuyos vapores arden con extraordinaria facilidad al mezclarse con el aire, bastando para ello una pequeña aportación de calor.

El punto de inflamación P.I del producto en cuestión es el parámetro determinante de esta peligrosidad, el cual se define como la temperatura mínima a la cual se desprende suficiente vapor como para que se produzca la inflamación

3.1 Líquido inflamable con temperatura de inflamación, ti, baja, en que $t_i < -18$ °C.

3.2 Líquido inflamable con temperatura de inflamación, ti, media, en que -18 °C $\leq t_i < 23$ °C.

3.3 Líquido inflamable con temperatura de inflamación, ti, alta, en que 23 °C $\leq t_i \leq 61$ °C.



Clase 4. Sólidos inflamables:

Son aquellas sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o

activar incendios por rozamiento

4.1 Sólido inflamable: Es cualquier material sólido que no sea un explosivo, susceptible de causar fuego mediante fricción o por medio del calor retenido en un proceso de fabricación.

4.2 Sólidos de combustión espontánea: Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea. Esta división se divide en dos como, Sustancias pirofóricas y las sustancias que experimentan calentamiento espontáneo. Son los que se pueden descomponer en presencia o ausencia de aire.

4.3 Sólidos peligroso en contacto con el agua: Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables; tienden a desprender gas o mezclas de gases que pueden formar mezclas inflamables con el aire, puede entrar en ignición ante la presencia de llamas abiertas, chispas. EJEMPLOS; Sodio, Potasio, Carbón, Caucho



Clase 5. Sustancias comburentes y Peróxidos orgánicos: Son aquellas sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por sí mismas, pueden, generalmente liberar oxígeno, causar o facilitar la combustión de otras materias o

contribuir a ella.

5.1 Sustancias comburentes: Son sustancias o preparados, que, en contacto con otros, particularmente con los inflamables originan una reacción fuertemente exotérmica. Los combustibles son sustancias que reaccionan con los oxidantes para producir calor.

5.2 Peróxidos orgánicos: Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y que se pueden considerar derivados del peróxido de hidrógeno, en las que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una Descomposición exotérmica autoacelerada. P.e.j El peróxido de hidrógeno.



Clase 6. Sustancias tóxicas e infecciosas:

Son aquellas sustancias que, al acceder al organismo, pueden ocasionar daños a la salud. Las vías de penetración son: la respiratoria, la dérmica y la digestiva.

El parámetro de referencia, en este caso, es la dosis letal en ratas. Es la cantidad que ingerida por una muestra de ratas ocasiona la muerte del 50% de dicha muestra.

6.1 Sustancias tóxicas: Incluye los Plaguicidas. Se distribuirán en los tres grupos de embalaje/envases siguientes, según el peligro que por su toxicidad presente durante el transporte.

6.2 Sustancias infecciosas: Incluye sustancias infecciosas para los seres humanos y/o para animales, productos biológicos y desechos

Clase 7. Sustancias Radioactivas

Algunas sustancias químicas están formadas por núcleos atómicos inestables, como consecuencia de esa inestabilidad los átomos de esas sustancias emiten partículas hasta equilibrarse.

Se divide en 3 categorías



Clase 8. Sustancias corrosivas

Son aquellas que, por su acción química, causa lesiones graves a los tejidos vivos con que entra en contacto. El daño reside en la acción destructiva o irritante (necrosis) sobre los tejidos que entran en contacto con la sustancia. Existen dos grandes grupos, los ácidos y las bases, su diferencia está definida por su diferencia de pH.



Clase 9. Otras sustancias que por experiencia demuestren alguna peligrosidad.

las sustancias y los objetos no incluidos en otras clases, respecto de los cuales la experiencia ha demostrado, o pueda demostrar, que son de índole lo bastante peligrosa como para aplicarles las disposiciones

CONDICIONES GENERALES PARA IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS:

Cada sustancia o grupo de sustancias se identificará dependiendo del tipo de riesgo o peligro para la salud o la seguridad del entorno:

- Las señales o identificación de las sustancias químicas o residuos químicos deben ser colocadas en los recipientes (originales o por efecto de trasvases si el tamaño del mismo lo permite), en el área a identificar, en lugares visibles de manera que no queden ocultas por alguna parte.

- La señal o identificación debe ser de material resistente, indeleble de acuerdo con las condiciones a las que deba estar expuesta la señalización para evitar que se altere la información y los colores de la misma.

Rótulos: Son un tipo de identificación gráfica que se hace para informar sobre el riesgo de un producto, por medio de colores o símbolos; se ubican en áreas o sobre los recipientes.

Estos serán usados para la identificación y clasificación rápida de los riesgos asociados a las sustancias químicas utilizadas en las diferentes actividades de igual forma aplica para los residuos. Para la identificación de los vehículos que transportan las sustancias químicas, se utilizará la clasificación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU); y en las áreas de almacenamiento y manipulación se utilizará la codificación de la National Fire Protection Association (NFPA).

Rombos de seguridad: clasificación e identificación según las Naciones Unidad



Diamante de seguridad de la NFPA (National Fire Protection Association) norma 704.



Rojo: Con este color se indican los riesgos a la inflamabilidad.

Azul: Con este color se indican los riesgos a la salud.

Amarillo: Con este color se indican los riesgos por reactividad (inestabilidad).

Blanco: En esta casilla se harán las indicaciones especiales para algunos productos. Como producto oxidante, corrosivo, reactivo con agua o radiactivo.

Hoja de seguridad: Las hojas de seguridad son herramientas de consulta permanente y disponibles que suministran información general de cada una de las sustancias químicas peligrosas sobre: identificación del producto químico y la compañía, composición química, identificación de peligros, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para las fugas accidentales, manipulación, almacenamiento, controles de exposición y protección personal, propiedades físicas y químicas, estabilidad y reactividad, información toxicológica, información ecológica, consideraciones sobre disposición, información sobre transporte, entre otros.

Ejemplo hoja de seguridad

SYQUEM

QUIMICOS Y SERVICIOS S.A.

PRODUCTO: GLUTARALDEHIDO 50%

HOJA DE SEGURIDAD



◆ SALUD

- 4. Demasiado Peligroso
- 3. Muy Peligroso
- 2. Peligroso
- 1. Ligeramente Peligroso
- 0. Material Corriente

◇ RIESGO ESPECIAL

- W. Evite la utilizacion de agua
- OX. Oxidante
- ALC. Alcalino
- ACID. Acido

◆ INFLAMABILIDAD

- 4. Extremadamente inflamable, debajo de los 25°C
- 3. Ignición a temperaturas normales, debajo de los 37°C
- 2. Ignición al calentarse normalmente, debajo de los 93°C
- 1. Debe precalentarse para arder, sobre los 93°C
- 0. No arde

◆ REACTIVIDAD

- 4. Puede explotar
- 3. Puede explotar por fuerte golpe o calor
- 2. Posibilidad de cambio químico violento
- 1. Inestable si se calienta
- 0. Estable normalmente

SECCION I : IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

Nombre del producto	: Solución de Glutaraldehido al 50%
Sinónimos	: Pentanedial, Glutaral, Alsesan, Glutarex, Acido Glutárico dialdehido, Dialdehido glutárico, 1,5-Pentanodiol
Fórmula	: $\text{OHC}(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$
Composición	: Solución acuosa al 50%
Usos	: Desinfectante y esterilizante

SECCION II : IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

Clasificación de la sustancia o de la mezcla
Clasificación acorde con la Regulación [EC] No 1272/2008 [EU-GHS/CLP]

Toxicidad aguda, Oral (Categoría 3)







Toxicidad aguda, Inhalación (Categoría 3)

Corrosión cutánea (Categoría 1B)

Sensibilización respiratoria (Categoría 1)

Sensibilización cutánea (Categoría 1)

Tarjetas de Emergencia: Son documentos que deben estar ubicados en un lugar visible, de fácil acceso y cercano al área donde se encuentran ubicadas y almacenadas las sustancias químicas peligrosas. Las Tarjetas de Emergencia son un documento que contiene información básica sobre la identificación del material peligroso y datos del fabricante, identificación de peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para vertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte.

TARJETA DE EMERGENCIA			
HIDROXIDO DE SODIO Fabricado por: GTM			
	Clasificación UN: 1823		Salubridad: 3. Extremadamente peligroso.
			Inflamable: 0. No arde
			Reactividad: 1
Clasificación Icontec NTC: 1469			
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD			
<ul style="list-style-type: none"> - Estabilidad química: Estable bajo condiciones normales de uso y almacenamiento - Incompatibilidad: En contacto con ácidos, peróxidos orgánicos y compuestos orgánicos nitrado y halógenos especialmente el tricloetileno, puede reaccionar violentamente. En contacto con materiales como el zinc, aluminio, magnesio o titanio forma gas hidrogeno inflamable. - Productos de descomposición peligrosos: Oxidos de sodio. La descomposición por reacción con ciertos metales puede formar gas hidrógeno inflamable. - Condiciones a evitar: Calor, humedad, factores contaminantes, fuentes de ignición y productos incompatibles. - Polimerización Peligrosa: Con acroleína y acrilonitrilo. 			
PELIGRO/RIESGO			
<ul style="list-style-type: none"> - La inhalación de polvo fino causa irritación y quemadura de nariz, garganta y tracto respiratorio superior - Ocasiona quemaduras a la boca, garganta y estomago - Contacto con los ojos causa irritación y severas quemaduras - Contacto con la piel causa irritación a la piel, manchas rojas - Repetida exposición puede causar dermatitis - Fuertemente corrosivo a todos los tejidos del cuerpo con el que entre en contacto 			
PROTECCIÓN PERSONAL			
<ul style="list-style-type: none"> - Protección respiratoria: Usar pantalla facial y respirador con filtros para polvos - Protección manos: Guantes de caucho - Protección ocular: Gafas plásticas de seguridad - Protección del Cuerpo: En condiciones normales de operación utilizar trajes completos de tela impermeable. 			
PRIMEROS AUXILIOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente al menos durante 15 minutos, manteniendo los párpados separados para asegurar un lavado completo de la superficie del ojo. - Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos - Inhalación: Trasladar a la víctima al aire fresco. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno por medio de una persona entrenada. - Ingestión: ¡No induzca el vómito! Nunca administre nada por la boca, si la víctima esta inconsciente. Suministrar abundante agua 	EXTINCIÓN DE INCENDIOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Si el fuego involucra el envase (fundas dobles de papel) utilice extintores de polvo químico seco (PQS) o de Dióxido de Carbono (CO₂). Use cualquier método adecuado para extinguir el fuego de los alrededores. - Los bomberos deben utilizar el traje completo de protección, equipo de respiración autónomo y traje aislante impermeable.
MEDIDAS PARA VERTIDO ACCIDENTAL 	<ul style="list-style-type: none"> - Aísle la zona - El personal de la brigada de emergencia debe contar con el equipo de protección nivel B - Recoja el material derramado en tambores vacíos y limpios - El área afectada debe ser lavada con abundante cantidad de agua - Todas las herramientas y equipos usados deben ser descontaminados y guardados limpios para uso posterior 	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS 	<ul style="list-style-type: none"> - Método para Eliminación: En un recipiente adecuado, diluir con abundante agua y neutralizar con ácido clorhídrico muy diluido. Verter el producto resultante controlando el pH. - Clasificación: Producto corrosivo. (En función de la cantidad, concentración y forma de presentación del residuo).

ALMACENAMIENTO

El almacenamiento adecuado de residuos peligrosos se registrá básicamente por lo siguiente:

¿Se pueden almacenar juntos?		Explosivo	Inflamable	Comburente	Corrosivo	Tóxico	Nocivo
							
Explosivo		Si se puede	No se puede	No se puede	No se puede	No se puede	No se puede
Inflamable		No se puede	Si se puede	No se puede	No se puede	No se puede	Si se puede
Comburente		No se puede	No se puede	Si se puede	No se puede	No se puede	Si, con medidas preventivas
Corrosivo		No se puede	No se puede	No se puede	Si se puede	No se puede	No se puede
Tóxico		No se puede	No se puede	No se puede	No se puede	Si se puede	Si se puede
Nocivo		No se puede	Si se puede	Si, con medidas preventivas	No se puede	Si se puede	Si se puede

12.1. PROCEDIMIENTOS GENERALES EN CASO DE DERRAME

Es pertinente mencionar que, en toda área de generación, acopio o centro de almacenamiento de reactivos o sustancias peligrosas, debe existir un kit antiderrame, botiquín y extintor; adicionalmente, el personal debe estar capacitado para reaccionar en caso de que una situación especial o de emergencia se presente, en compañía del personal de seguridad y salud en el trabajo. Además, se deben contar con estructuras que eviten la generación de derrames.

Es importante indicar que el aserrín y la arena seca, no son apropiados para recoger derrames de material tóxico, pues el aserrín es altamente inflamable y la arena seca es útil como barrera de contención, pero no como material adsorbente.

A continuación, se describirá de manera general, el procedimiento a seguir cuando se presentan vertimientos o derrames:

1. Si se trata de una sustancia sólida, se recogerá mediante aspiración, evitando el barrido, ya que con este se podría presentar la dispersión del producto por la atmósfera.
2. Si la sustancia es líquida, se deben proteger los desagües, y utilizar materiales absorbentes (como la tierra de diatomeas). El material absorbente impregnado depositará en recipientes adecuados para eliminarlo como residuo.

3. Asegure que el equipo necesario para el control de emergencias está realmente disponible y en buen estado de funcionamiento. Éste debe incluir respirador multipropósito, gafas de seguridad, guantes de nitrilo, material absorbente (pañños) y bolsas.

Recomendaciones para el manejo de derrames de algunos productos químicos:

1. **Álcalis:** Pueden ser empleados para su neutralización y recogida productos específicos conseguidos comercialmente. En caso de no disponer de ellos, se puede utilizar para la neutralización ácido acético, ácido clorhídrico diluido

(0.1 M) o ácido sulfúrico diluido (0.1 M). Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

2. **Ácidos:** Los ácidos deben recogerse rápidamente, ya que tanto el contacto directo, como los vapores que se generan, pueden causar daño en las personas, instalaciones y equipos. Para su neutralización pueden usarse carbonatos como bicarbonato sódico, hidróxido de calcio, o emplear los adsorbentes-neutralizadores comercializados y que realizan ambas funciones. Una vez realizada la neutralización debe lavarse la superficie con abundante agua y detergente.

3. **Líquidos inflamables:** Recoger preferentemente utilizando tierra de diatomeas o carbón activado.

4. **Otros líquidos no corrosivos ni inflamables:** Para vertidos de otros líquidos no inflamables que no presenten características de toxicidad, corrosividad ni inflamabilidad, se puede utilizar aserrín.

DERRAME DE PRODUCTOS

Derrame o fuga de producto: Descarga o emisión que resulta de un incidente con materiales peligrosos (liberación del material peligroso al medio ambiente). El aspecto más crítico de una descarga accidental es el potencial de contaminación de las áreas adyacentes y el consiguiente impacto a la salud de las personas y al medio ambiente. El aire, el suelo y la superficie del agua son las áreas de interés inmediato.

Se entiende por sustancia nociva, aquellas sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte. Las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados "Clases", los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo, tal y como se puede observar en la Ilustración 6.

11.2. RECOMENDACIONES EN CASO DE INCENDIO

El riesgo de incendio debe estar previsto en el plan de emergencia. Todas las áreas deben contar con salidas de emergencias debidamente señalizadas. En caso de incendio, debe realizarse la evacuación del personal, y cuando esto concluya deben cerrarse las puertas, siempre y cuando no existan instrucciones distintas de los equipos de intervención.

Todas las áreas deben estar dotadas de extintores portátiles adecuados, de acuerdo a los tipos de fuegos posibles. Todo el personal debe conocer el funcionamiento de los extintores para permitir una reacción adecuada en caso de conato de incendio.



Clase A: Fuego de materiales combustibles sólidos (madera, tejidos, papel, plástico, etc.). Para su extinción requieren de enfriamiento, o sea se elimina el componente temperatura. El agua es la sustancia extintora ideal. Se usan matafuegos Clase A, ABC o AB.



Clase B: Fuego de líquidos combustibles (pinturas, grasas, solventes, naftas, etc.). Se apagan eliminando el oxígeno o interrumpiendo la reacción en cadena que se produce durante la combustión. Se usan matafuegos BC, ABC, AFFF (espuma).



Clase C: Fuego de equipos eléctricos bajo tensión. El agente extintor no debe ser conductor de la electricidad por lo que no se pueden usar soluciones acuosas (matafuegos de agua o espuma). Se usan matafuegos Clase BC ó ABC. (Una vez cortada la corriente, se puede usar agua o extintores Clase A o espuma química AFFF).



Clase D: Fuego originado por metales inflamables. Los matafuegos cargados con agente extintor de polvo clase D, son especialmente apropiados para la protección de incendios son haya un riesgo con metales inflamables (sodio, magnesio, potasio, entre otros).



Clase K: Fuego de aceites vegetales o grasas animales. Requieren extintores especiales para fuegos Clase K, que contienen una solución acuosa de acetato de potasio que en contacto con el fuego producen un efecto de saponificación que enfría y aísla el combustible del oxígeno.

Los extintores deben estar ubicados en un lugar de fácil acceso y sin obstáculos, esto debido a que durante la ejecución del proyecto se pueden presentar fuegos clase A, B, C y K, es así que se recomienda el uso de extintores de Polvo químico seco ABCD en las diferentes fases incluyendo el área administrativa.

Se debe tener presente que el agente extintor de un equipo portátil se consume en 20 segundos, por tanto, si el conato de incendio no se extingue, aumentan las dificultades y las pérdidas. Por estas razones se recomienda la lectura de las etiquetas de los extintores y tener en cuenta las normas generales de utilización en caso de incendio, las cuales deben permanecer cerca o sobre los extintores.

En caso de quemaduras por fuego se deberá, con carácter general:

- Apagar las llamas con una manta ignífuga.
- No quitar la ropa que haya podido quedar pegada a la piel.
- Lavar abundantemente la zona quemada con agua fría durante unos minutos.
- Colocar un apósito limpio sobre la quemadura (debe ser parte de la dotación del botiquín).
- No romper las ampollas que se hayan podido formar.
- No aplicar pomadas ni grasas ni desinfectantes sobre la quemadura.
- No dar bebidas ni alimentos.
- Solicitar ayuda.

11.3. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA. PRIMEROS AUXILIOS

Es necesario conocer tanto las actuaciones básicas generales frente a una emergencia, por lo tanto, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. **MANTENER LA CALMA** para actuar con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados y asegurar un tratamiento adecuado de la emergencia.
2. **EVALUAR LA SITUACIÓN** antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer):
3. **PROTEGER** al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro. Esto es especialmente importante cuando la atmósfera no es respirable, se ha producido un incendio, existe contacto eléctrico o una máquina está en marcha.
4. **AVISAR** de forma inmediata al personal de salud ocupacional y de emergencia. El aviso ha de ser claro y conciso, indicando el lugar exacto donde ha ocurrido la emergencia, las condiciones de especial riesgo que pudieran concurrir.
5. **SOCORRER** a la persona o personas accidentadas comenzando por realizar una evaluación primaria. ¿Está consciente? ¿Respira? ¿Tiene pulso? A una persona que esté inconsciente, no respire y no tenga pulso se le debe practicar la Resucitación Cardio-Pulmonar (RCP).
6. **NO MOVER** al accidentado salvo que sea necesario para protegerle de los riesgos aún presentes.
7. **NO DAR DE BEBER NI MEDICAR** al accidentado.

Muchas de las actividades realizadas en el proyecto pueden desencadenar riesgo para la salud y el medio ambiente, por lo que merecen una atención especial del grupo de seguridad y salud en el trabajo y de gestión ambiental. Estas dependencias deben de realizar un acompañamiento continuo y preciso a cada una de las áreas donde puedan generarse posibles emergencias.

11.4. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Dentro de las políticas de Salud Ocupacional en la empresa AMALFI S.A E.S.P, se contemplan aspectos fundamentales como promover y mantener la seguridad, el bienestar físico, mental y social de cada uno de los funcionarios de la empresa.

Es por lo anterior, que se cuenta con el plan de emergencias de seguridad y salud en el trabajo en el que se contemplan las emergencias externas, internas e institucionales y se contemplan tres estados de alerta

Alerta Verde: Peligro bajo. Indica el posible suceso de una emergencia. El personal continúa laborando en forma rutinaria y se organiza para atender una posible emergencia.

Alerta Amarilla: Peligro moderado. Se inicia el proceso de evacuación y actúa la Brigada de Emergencia

Alerta Roja: Peligro máximo. Se inicia o continúa el proceso de evacuación, actúa la Brigada de Emergencia y se establece contacto con los grupos públicos de emergencia.; Puede ir precedida de las anteriores o bien iniciarse directamente.

Identificación de riesgos

Biológico: Virus, bacterias, hongos, parásitos.

Químico: Gases y Vapores, material particulado.

Físico: Ruido continuo

Condición de seguridad: Accidente de tránsito

Condición de seguridad: Público

Condición de seguridad: Mecánico

Los empleados de la empresa están capacitados para atender alguna emergencia, por lo tanto, se posee brigada de emergencias y grupo de vigilancia, los cuales establecen las normas y principios de comportamiento a seguir para garantizar la seguridad, la calidad en el trabajo y la interacción con el medio ambiente desde sus puestos de trabajo.

Notificación interna

La identificación de una emergencia es una responsabilidad de cualquier empleado de **AMALFI S.A E.S.P**, En el momento de ser detectada, el empleado deberá notificarla a uno de los integrantes del Comité de Emergencias quien será el encargado de tomar la decisión de evacuar o no y coordinará las actividades.

Notificación Externa

Comunicación enviada a los organismos de socorro externos. Es responsabilidad directa del comité de emergencias, cuyos miembros podrán delegar en quien consideren pertinente.

Organismos de ayuda externa

Entidad	Teléfono
Línea de Emergencias	123
Bomberos	512 66 34- 285 32 20 (123)
Cruz Roja	265 22 00 – 235 30 82 (132)
Defensa Civil	250 07 46 – 250 48 62 – 285 20 18 (123)
Escuadrón antiexplosivos	342 20 13 (123)

Entes de ayuda externa de carácter municipal.

EVENTUALIDAD	APOYO EXTERNO	CONTACTO	DIRECCIÓN	CELULAR	CORREO
Sismo	Defensa Civil Colombiana Amalfi	Diego Iván Gómez Montenegro	Calle 21 Córdoba con Carrera 14	305 871 5130 315 797 2753	coordinaciónsos@amalfi-antioquia.gov.co
Movimientos en masa	Cuerpo de Bomberos del Municipio de Amalfi	Cristian Ricardo Monsalve López Daglen Fernando Ramírez Mira	Calle 21 Córdoba con Carrera 14	314 776 7516 313 711 1917 830 0670	coordinaciónsos@amalfi-antioquia.gov.co
Inundaciones	Defensa Civil Colombiana Amalfi	Diego Iván Gómez Montenegro	Calle 21 Córdoba con Carrera 14	305 871 5130 315 797 2753	coordinaciónsos@amalfi-antioquia.gov.co
Incendios	Cuerpo de Bomberos del Municipio de Amalfi	Cristian Ricardo Monsalve López Daglen Fernando Ramírez Mira	Calle 21 Córdoba con Carrera 14	314 776 7516 313 711 1917 830 0670	coordinaciónsos@amalfi-antioquia.gov.co
Plagas	Cuerpo de Bomberos del Municipio de Amalfi	Cristian Ricardo Monsalve López Daglen Fernando Ramírez Mira	Calle 21 Córdoba con Carrera 14	314 776 7516 313 711 1917 830 0670	coordinaciónsos@amalfi-antioquia.gov.co
Acciones violentas	Policía Nacional	Agente de turno	Estación Amalfi	830 0340	deant.eamalfi@policia.gov.co

Es así que el plan de manejo ambiental de alumbrado público, cumplirá y dará total cumplimiento del plan de emergencias de seguridad y salud en el trabajo versión 01 del año 2018, que hasta la fecha está y cumple con la normatividad vigente.

13. BIBLIOGRAFÍA

Amalfi Antioquia, (2019). ACUERDO EOT. Retrieved from <http://www.amalfi-antioquia.gov.co/noticias/acuerdo-eot>

Bedoya, M., & Chávez, A. (2004). Guía para planificar un Sistema de Gestión Ambiental en La empresa Inversiones Getro Ltda., 19. Retrieved from www.umng.edu.co%2Fdocuments%2F10162%2F1299317%2FART_23_resumen.pdf&usg=AFQjCNFNpl_gQk7WzCbLX_9jt3wH6WzA7g&sig2=zUQYfXpATvc8r6XDUA8GWA

Bioparque, C. (2015). Portal Legal Ambiental de Colombia. Retrieved from <https://www.catorce6.com/legal>

Bogotá, A. mayor de. (2011). Plan para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Retrieved from <http://ambientebogota.gov.co/plan-para-la-gestion-integral-de-residuos-peligrosos-para-el-distrito-capital>

Bojórquez Tapia, Luis, O. G. (n.d.). Aspectos Metodológicos de la auditoria ambiental.pdf.

Cook, W., van Bommel, S., & Turnhout, E. (2016). Inside environmental auditing: Effectiveness, objectivity, and transparency. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 18, 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.07.016>

Corporación, M. V. (2015). GESTIÓN INTEGRAL RESIDUOS SÓLIDOS 2015 -2027 2MUNICIPIO DE MUNICIPIO DE AMALFI, ANTIOQUIA ANTIOQUIAAMALFI, ANTIOQUIA., 1–454.

Espinoza, G., Montoya, R., García, J., Padilla, J., De, R. O. S., Del, H., ... ROLANDO ALCEDO CASTAÑEDA. (2007). *Gestión y Fundamentos de Evaluación del Impacto Ambiental*. Tesis, 38, 115–129.

Evans, M. F., Liu, L., & Stafford, S. L. (2015). Standardization and the impacts of voluntary program participation: Evidence from environmental auditing. *International Review of Law and Economics*, 43, 10–21. <https://doi.org/10.1016/j.irl.2015.04.003>

ICONTEC. (2015). Ntc 14001, (571). Retrieved from https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2012). Informe del estado de la Calidad del Aire en Colombia 2007-2010. Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM. Retrieved from http://www.uasf.edu.pe/includes/archivos_pre/20112/1035_370101_20112_SEPARATA_Calidad_de_Aire.doc

Martinez, A. (2015). METODOLOGIAS E INSTRUMENTOS PARA LA FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y MONITOREO DE PROGRAMAS SOCIALES, 1–

13. Retrieved from
http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/martinez_rodrigo.pdf
Minambiente. (2019). DECRETOS. Retrieved from
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/decretos>

Ministerio de Ambiente, V. Y., & Desarrollo Territorial. (2007). Gestión integral de residuos o desechos peligrosos, 186. Retrieved from
https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_químicas_y_residuos_peligrosos/gestion_integral_respel_bases_conceptuales.pdf

Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). Sistemas De Acueducto y Alcantarillado. Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Basico Ras -2000, TITULO B, 206. Retrieved from http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/4._Sistemas_de_acueducto.pdf

Rozo, C. C. (2015). La valoración económica ambiental Curso Instrumentos Económicos y Pago por Servicios Ambientales. Santiago de Cali, Valle del Cauca, 1–48. Retrieved from <http://elti.fesprojects.net/2013/Cali/c.castiblanco.valoracion.pdf>

Técnica, N. (2015). Colombiana Ntc-Iso, (571). Retrieved from http://files.control-ambiental5.webnode.com.co/200000126-2f56830512/NTC-ISO14024-2000_Rotulos-DeclaracionesAmb-Rotulado_Tipol.pdf