



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

VICERECTORÍA UNIVERSITARIA ABIERTA Y A DISTANCIA

VUAD



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN
MARCHA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS VÍA JUAN
MINA BARRANQUILLA: FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES**

PRESENTADO POR:

AURELIO ZÚÑIGA RODRÍGUEZ

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE CONSTRUCTOR EN
ARQUITECTURA E INGENIERÍA

ASESOR DISCIPLINAR

MIGUEL ÁNGEL GRANADA PEÑARANDA
ING. CIVIL, ESP., MG ED.

ASESORES METODOLÓGICOS

JHOAN ALBERT PORTELA
ING. AMBIENTAL
MARTHA LAMPREA
ING. AMBIENTAL

11 DE AGOSTO DE 2020
BOGOTÁ D.C.



Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado



Contenido

1.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	6
1.1	GLOSARIO.....	6
1.2	INTRODUCCIÓN.....	15
2.	OBJETIVOS.....	17
2.1	Objetivo General	17
2.2	Objetivos específicos.....	17
3.	MARCO LEGAL	18
3.1	Legislación Internacional.....	18
3.2	Legislación Nacional	18
4.	INFORMACIÓN DE PROYECTO.....	26
4.1	Antecedentes	26
4.2	Justificación.....	28
4.3	Alcance	28
4.4	Metodología.....	29
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	31
5.1	Localización	31
5.2	Zonificación	33
5.3	Infraestructura prevista	34
5.4	Actividades del Proyecto.....	35
5.4.1	Etapa de pre – construcción.....	35
5.4.1.1.	Descapote y limpieza, preservación forestal.....	36
5.4.1.2.	Información y socialización	36
5.4.2	Etapa de construcción.....	38
5.4.2.1	Acabados	39
5.4.2.1	Procesos complementarios	41
5.4.3	Etapa de mantenimiento y operación.....	42
6.	DESCRIPCIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA	45
6.1	Área de influencia directa	46
6.2	Área de influencia indirecta	48
6.3	Caracterización ambiental del área de estudio.....	50
6.3.1	Aspectos físicos.....	51



6.3.2 Aspectos Bióticos	59
7. ESTUDIO DE IMPACTO Y RIESGO	61
7.1 Matrices de Impacto Ambiental.....	61
7.1.1 Análisis de Impactos Ambientales	65
7.1.2 Impactos etapa de construcción.....	66
7.1.3 Impactos ambientales en la etapa de operación.....	71
8. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	72
9. GESTIÓN SOCIAL.....	91
10. PLANES	94
10.1. Plan de monitoreo	94
10.2. Plan de seguimiento y control	99
11. PRESUPUESTO	102
12. ANEXOS	103
13. CONCLUSIONES	110
14. RECOMENDACIONES	111
Frente a la relación con la planificación financiera:	111
Frente a la relación con la articulación con las cooperativas de recicladores:.....	112
REFERENCIAS.....	113

Tabla 7.1-1.Criterios de análisis de matriz Leopold. Fuente: Elaboración propia.....	62
Tabla 7.1-2.Matriz Leopold del proyecto. Fuente: Elaboración propia.	63
Tabla 10.1-1 Control y Seguimiento de indicadores de impacto ambiental.....	95
Tabla 10.2-1. Plan de seguimiento y control del proyecto. Fuente: Elaboración propia	100

Ilustración 5.2-1. Zonificación del lote. Fuente: Elaboración propia.	34
Ilustración 6.1-1. Área de Influencia Directa del proyecto.....	48
Ilustración 6.2-1. Área de Influencia Indirecta del Proyecto.	50
Ilustración 6.3-1. Columna Estratigráfica. Fuente: Elaboración propia.	52
Ilustración 6.3-2. Mapa geomorfológico del Atlántico.....	54
Ilustración 6.3-3. Clasificación Climática Departamento del Atlántico. Fuente: IDEAM.	55
Ilustración 6.3-4.Temperatura Máxima,Mínima y Media Mensual. Fuente IDEAM.	56
Ilustración 6.3-5. Brillo solar medio diario de la zona. Fuente: IDEAM.	57
Ilustración 6.3-6.Evaporación Mensual de la zona. Fuente: IDEAM.....	57
Ilustración 6.3-7.Hidrografía del Atlántico. Fuente: SOGEOCOL.	58



Ilustración 6.3-8.Fauna representativa de la zona. Fuente: Medio ambiente y recursos naturales del Atlántico. CRA Atlántico 2010.60

1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1.1 GLOSARIO

Acción correctiva: Acto de enmienda realizado con el fin de eliminar las causas de una externalidad y/o conformidad contractual, defecto, u otro escenario no aceptable para mitigar su recurrencia futura. (NTC ISO 8402)

Almacenamiento temporal: Administración en un lapso y espacio definido de materia residual, esta se puede presentar en cualquiera de sus estados (líquido, sólido o gaseoso), mediante el cual se retienen en objetos definidos según el material a almacenar y el tiempo requerido; por lo general luego de esta etapa se le suministra un uso específico para a la materia intervenida.

Aprovechamiento: Buena praxis en el manejo de residuos mediante actividades definidas como separación en fuente, transformación, recuperación y reúso de los mismo, para de esta manera hacer posible la reinserción de dichos materiales en el ciclo económico, brindando la resultante de generación de un beneficio económico y social, reduciendo los impactos ambientales y posibles riesgos a la salud humana asociada con la producción, manejo y disposición final de los residuos.



Aseado final y limpieza: Acciones destinadas al mejoramiento y tratado de áreas con el fin de la remoción de residuos estos pueden ser tratados en estado líquido y sólido.

Aseado y limpieza manual: Actividad llevada a cabo por medio de la influencia antrópica conjunto con elementos de tratado manual, su objetivo es el movimiento de residuos sólidos a zonas de control para de tal manera proveer un espacio libre de residuos.

Aseado y limpieza mecánica: Proceso realizado a través de medios mecánicos como son los equipos de asistencias, su propósito radica en la descontaminación de residuos sólidos y líquidos de un espacio físico determinado.

Aspecto ambiental: Conjunto de constituyentes, etapas o ejercicios de un ente con objetivo de promover una interacción conjunta con el medio ambiente.

Auditoría ambiental del sistema de administración ambiental: Proceso de control esquemático y obligatoriamente documentado para la garantía en el cumplimiento de los procesos. Este se realiza mediante una evaluación objetiva con base en parámetros diseñados según el esquema realizado, dirigido al SAA de la entidad a la cual se le esté realizando el proceso de intervención.

Cenizas: Material residual incombustible resultante de procesos de incineración de material sólido y combustibles volátiles, cabe la posibilidad de presentarse en conjunto o individual.

Certificación: Documento mediante el cual, a través de un procedimiento establecido por una tercera parte, deja como constancia por escrito si un producto, proceso o servicio cumple todos los requerimientos técnicos y físicos establecidos según la norma vigente.



Ciclo de vida: Sucesión de etapas consecutivas con relación entre las mismas de un sistema de producción, establecido desde la adquisición de la materia prima como recurso natural hasta su disposición final. (ISO 14040).

Contaminación: Referente a la modificación del medio ambiente provocado por sustancias o formas de energía introducidas por un ente externo, este puede ser de origen antropogénico y natural en cantidades poco usuales, concentraciones o niveles con la capacidad de generar un impacto negativo en el bienestar humano, atentar con la flora y fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos naturales o de los particulares.

Corporación: Empresa, entidad, compañía, organización, institución o firma conformada por una o varias partes con un previo acuerdo entre las mismas, se pueden presentar de manera pública o privada, cuyo manejo se da bajo sus propias funciones y administración. Organización por su parte se puede establecer como una entidad operada por más de una unidad operativa.

Cultura de la no basura: Asociación de costumbres y valores cuya tendencia va direccionada a la disminución de los porcentajes referentes a la generación de residuos sólidos por cada habitante registrado, de manera individual y conjunta como comunidad, así como también el aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables.

Desactivación: Técnica utilizada mediante la cual se realiza la transformación de residuos hospitalarios y de riesgos afines, de ser el caso volviendo inertes sus características, de tal manera que se puedan transportar y almacenar de forma segura; fase previa a la incineración o acarreo hasta el relleno sanitario; dicho proceso se aplica con el objetivo de mitigar el impacto ambiental y aumentar las condiciones salubres. Siendo de total obligatoriedad que este proceso se realice



bajo los estándares establecidos por los Ministerios del Medio Ambiente y Salud; donde se establece que la activación se realizará por parte del generador en caso de ser desechos emitidos por el sector de la salud, en caso de presentarse la práctica descrita por otro sector se podrá ejecutar mediante entidades particulares y en todo caso internamente en los predios del generador.

Desempeño ambiental: Resultado final cuantificable con respecto al SAA, se establece este parámetro para mantener un control sobre los procesos de la entidad u organización, obligatoriamente se tiene que regir bajo los parámetros políticos y normativos.

Disposición final controlada: Esquema aplicable mediante el cual se establecen procesos seguros de transformación del material residual originario en definitivos estables.

Disposición final de residuos: Proceso con la finalidad de aislamiento y confinamiento de materia residual, en un porcentaje de ocasiones se dividen en fuente entre reutilizables y no reutilizables, pueden presentarse en estado líquido, gaseoso o sólido. Su destino son zonas altamente adaptadas y seleccionadas según diseños con el objetivo de mitigar el impacto generado al medio ambiente y sectores de influencia tanto directo, como indirecta.

Especificación: Documento mediante el cual establecen los requerimientos que deben conformar un producto, proceso o servicio.

Establecimiento: Referente al individuo encargado de prestar los servicios dirigidos a la salud, pueden ser de humanos o animales, en las actividades de manejo e instalación relacionadas con la promoción, prevención, diagnóstico, biotecnología, farmacias, cementerios, morgues, hornos,



funerarias, centros de pigmentación, laboratorios veterinarios, centros zoológicos que generen residuos hospitalarios y similares.

Estaciones de transferencia: Zonas destinadas al manejo y acarreo del material residual, cuyo origen se da en un vehículo recolector y hacia un otro establecido; como una de las características más notorias es que el segundo transporte posee una capacidad de mayor cuantía que el del origen, la etapa que prosigue luego de la transición es la disposición final de este mismo.

Evaluación del ciclo de vida: Proceso de medición y recopilación de datos para los sistemas de rendimiento con respecto al ingreso y desalojo de materias y energías, en donde se establecen el tipo de repercusión al medio ambiente; este tipo de medición se realiza a un conjunto o sistema de producción.

Gestión integral: Proceso cuyo acreedor está implicado al manejo y planeación de todas las actividades relacionadas con la gestión de los residuos generados, pueden ser de origen hospitalario, alimenticio, constructivo, entre otros. Desde su generación (inicio) hasta su objetivo.

Impacto ambiental: Se conoce como la alteración de cualquier característica referente al medio ambiente, se puede presentar de manera adversa o benéfica, como una totalidad o parcialmente, se produce del resultado de actividades, productos o servicios provistos por una organización.

Incineración: Desarrollo de las diferentes etapas de oxidación térmica por el cual los residuos son modificados, junto con la interacción de oxígeno y residuos sólidos incombustibles bajo condiciones de oxígeno estequiométricas y la conjugación de tres variables divididas en



temperatura, tiempo y turbulencia. Mediante el cual se mantiene presente los procesos de pirólisis y termólisis a las condiciones de oxígeno apropiadas.

Lavado de áreas públicas: Es la actividad de remoción de residuos sólidos de áreas públicas mediante el empleo de agua a presión.

Limpieza de áreas públicas: Es la remoción y recolección de residuos sólidos presentes en las áreas públicas mediante proceso manual o mecánico. La limpieza podrá estar asociada o no al proceso de barrido.

Lixiviados: Residuo de estado líquido generado debido al proceso de descomposición biótica de la materia orgánica o biodegradable, se genera en condiciones anaeróbicas o aeróbicas y como resultado se genera un fluido filtrado a través del suelo subyacente.

Medio ambiente: Espacio físico en el cual una entidad opera, cuyos componentes incluyen aire, agua, suelo, recursos naturales, fauna, flora, seres vivos y su interrelación.

Mejoramiento continuo: Procedimiento mediante el cual se impulsa el realce al sistema de administración ambiental, con el fin de lograr un mejoramiento en el desempeño ambiental general, conjuntamente participando con la política ambiental de la organización.

Meta ambiental: Clausula detallada de los desempeños, caracterizado por su capacidad medible en todos los escenarios posibles, aplicable a la organización o en contrario a la misma, mediante la cual surge por parte de los objetivos ambientales, siendo de prioridad exigencia el cumplimiento de esta.



Microorganismo: Se hace referencia a los seres vivos de tamaño microscópico, en donde se introducen en su conjunto a las bacterias, virus, hongos, levaduras, algunas algas y protozoos.

Minimización: Definida como la optimización y cuantificación de los procesos, actividades y procedimientos que son capaces de permitir la reducción de residuos generados con sus repercusiones, aplicados en el mismo espacio de producción residual.

Política ambiental: Actividad de establecer intenciones y lineamientos con respecto al desarrollo ambiental seccional en el área de influencia, oficializado bajo documentos y registros llevados a cabo en un marco de acción por parte de una o un conjunto de entidades para establecer metas y objetivos en específico.

Prestadores del servicio público especial de aseo: Referente a personas naturales o jurídicas, cuyo responsabilidad radica en la prestación del servicio público especial de aseo para residuos hospitalarios peligrosos, constructivos u otros, en el cual introduce entre otras, las actividades de recolección, acarreo, optimización, tratamiento y disposición final de los residuos, siendo realizado a través de tecnologías apropiadas dispuestas para este fin, con la frecuencia requerida y bajo la supervisión establecida por los Ministerios del Medio Ambiente y de Salud, de acuerdo con sus criterios, con el objeto de efectuar la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles en beneficio de los usuarios de tal forma que se garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente.



Prevención ambiental: Concepto principal sobre el cual, en caso de presentarse un riesgo de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.

Prevención en salud: 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.

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.

Productores y generadores de gran escala: Hace alusión a los entes no domésticos cuya producción de material residual sólida es de gran escala y como parámetro de medición se establece una generación volumétrica mayor a un metro cúbico mensual.

Recolección: Proceso mediante el cual se remueven todos los residuos generados por los diferentes procesos de un lugar con razón almacenaría, esta acción está destinada a las sustancias, materiales



o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos generados por una actividad productiva resultante del ejercicio realizado por el productor.

Seguridad biótica: Proceso mediante el cual se garantizan el cumplimiento de los parámetros afectados por microorganismos o seres biológicos, consiste en la eliminación o mitigación de estos para garantizar los estándares establecidos ya sea por el IRCA u otro parámetro.

Tratamiento: Sucesión de pasos mediante el cual los residuos generales provenientes de un generador estipulado son transformados o alterados mediante componentes químicos o físicos, para posteriormente eliminar las amenazas a la salud humana, así como al medio ambiente.



1.2 INTRODUCCIÓN

En los últimos años, con el acelerado crecimiento de la población mundial, así como del consumismo generado por las sociedades y pensamientos capitalistas que abarcan la mayor cantidad de países del mundo, ha venido de la mano cambios y afectaciones en las condiciones ambientales de los diferentes ecosistemas del mundo. Esta situación ha activado las alarmas a nivel global, por lo cual los gobiernos y demás instituciones han tomado medidas de control sobre los factores que más afectan y empeoran esta problemática, así como también buscan la implementación de métodos productivos sostenibles y amigables con el medio ambiente. La industria de la construcción es una de las que más afectaciones hace al ambiente, dado por las grandes cantidades de energía consumida para la fabricación y procesamiento de los materiales, consumo de recursos naturales, combustibles, espacios, entre otros. Por estas razones, es importante que todo proyecto de obra civil posea un adecuado plan de manejo ambiental, estudios de impacto ambiental y plan de contingencia, todo esto para tratar de mitigar, regular y controlar los efectos que el proyecto ha de tener sobre el ambiente y así como de las comunidades a su alrededor. Por todo esto, INGNOVATION S.A.S y sus terceros vinculados a través de este, poseen y establecen un compromiso directo con el medio ambiente y las entidades encargadas de su preservación, tanto estatal como local. Además, se establece la responsabilidad por parte de INGNOVATION S.A.S con el cumplimiento de todos los lineamientos para no inducir a degeneraciones en el espacio físico inmediato de intervención, como lo es la construcción de este centro integral, y su posterior operación.

La responsabilidad expresada anteriormente se asumirá y llevará a cabo bajo el control de cada una de las personas involucradas en el proceso constructivo, con la asistencia tecnológica



necesaria, para garantizar un mejoramiento continuo en los campos de interacción entre el medio ambiente y la ejecución del proyecto, el cual se describirá posteriormente en el desarrollo del presente plan de manejo ambiental o por sus siglas PMA, siendo entonces fundamental para su elaboración un análisis de optimización y mitigación de riesgos, así como impactos generados y constitución de programas para la acción inmediata ante posibles externalidades, socialización, manejo de residuos, entre otros.

El presente plan de manejo ambiental abarcará todos los recursos necesarios para la identificación, prevención, compensación, mitigación y a su vez control de posibles externalidades producidas durante el desarrollo de los procesos constructivos y posteriormente la operación este en el espacio físico de impacto. Todo lo mencionado anteriormente, se pretende lograr mediante un proceso investigativo y de recopilación de información a través de bases de datos públicas, así como de fuentes literarias validadas por las entidades responsables. La información ha de contener características bióticas, físicas y aspectos ambientales más importantes y representativos del espacio a intervenir, para lo cual será necesario un análisis de posibles fenómenos, a partir de una matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, basándonos en la metodología y lineamientos de la matriz Leopold (1971), y asistiéndonos de la “Metodología para la elaboración de estudios ambientales”, establecida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y bajo el estricto cumplimiento de todos los ítems publicados por el Ministerio Colombiano de Medio Ambiente en conjunto con la ANLA en la resolución 1402 del 25 de Julio de 2018.



2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Plantear un conjunto de estrategias y procedimientos para la prevención, mitigación, compensación y control de externalidades e influencias negativas en el medio ambiente proveniente por el desarrollo del proyecto o de las actividades que se deriven del mismo en Vía Juan Mina Barranquilla.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las características físicas y ambientales de la zona del proyecto.
- Identificar las actividades del proyecto que generen un impacto ambiental.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales generados por la planta de tratamiento de residuos sólidos.
- Reducir los riesgos y las responsabilidades del proyecto en cuanto a afectaciones ambientales.
- Desarrollar programas de compensación y medidas compensatorias.
- Desarrollar planes de impacto social, en las personas que trabajarán en el proyecto, como las que habitan en el área de influencia de este.



3. MARCO LEGAL

Este proyecto bajo sus características de intervención en el medio ambiente, para el proceso constructivo, se rige bajo una serie de normas de carácter internacional y nacional, que controlan y regulan este tipo de actividades, como se muestra a continuación:

3.1 Legislación Internacional

- **Declaración sobre el medio ambiente y el desarrollo:** aprobada por la Asamblea General durante la Cumbre de Río de Janeiro celebrado del 3 al 14 de junio de 1992. Esta declaración se basa en la Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y el Desarrollo, también conocida como una de las Cumbres de la Tierra, celebrada en Estocolmo (Suecia) del 5 al 16 de junio de 1972.

3.2 Legislación Nacional

- **Constitución Política de Colombia de 1991, Artículo 79 de la:** declara que las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.
- **Constitución Política de Colombia de 1991, Artículo 80:** impone al Estado el deber de planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y



controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

- **Carta Política de Colombia de 1991, Artículo 95:** el ejercicio de los derechos y libertades reconocidos en esta Constitución implica responsabilidades, y en su numeral 8º estableció como obligación para los ciudadanos, proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
- **Ley 99 de 1993:** por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Establece entre otros como principios, que "el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre medio ambiente y desarrollo".
- **Ley 99 de 1993, Artículo 7:** establece que "se entiende por ordenamiento ambiental del territorio para los efectos previstos en la presente Ley, la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible".



- **Ley 99 de 1993, Numeral 12° del Artículo 31:** otorga a las Corporaciones Autónomas Regionales funciones de control y seguimiento ambiental de los usos del agua, suelo, aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, al agua, aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.
- **Ley 99 de 1993, Artículos 63 y 66:** establece “...para los denominados Grandes Centros Urbanos las mismas funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) en lo que fuera aplicable al medio ambiente urbano, y señala que además de las licencias ambientales, concesiones, permisos y autorizaciones que les corresponda otorgar para el ejercicio de actividades o la ejecución de obras dentro del territorio de su jurisdicción...”.
- **Ley 99 de 1993, Artículo 65:** dispone que, en materia ambiental, le corresponde a los municipios y distritos elaborar y adoptar planes, programas y proyectos ambientales, y dictar normas para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico.
- **Decreto-Ley 2811 de 1974:** por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- **Ley 140 de 1994:** por la cual se reglamenta la Publicidad Exterior Visual en el territorio nacional.



- **Ley 357 de 1997:** por medio de la cual se aprueba la Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971.
- **Ley 373 de 1997:** Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- **Ley 388 de 1997:** por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.
- **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.
- **Ley 1333 de 2009:** Congreso de la República, por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto Nacional 475 de 1998:** Regula las actividades relacionadas con la calidad del agua potable para consumo humano, se definen los parámetros de agua segura, sus métodos de análisis.



- **Decreto Nacional 1541 de 1978:** por el cual se reglamenta la parte III del libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974, de las aguas no marítimas, y parcialmente la Ley 23 de 1973, por la cual se reglamenta el uso de las aguas no marítimas.
- **Decreto Nacional 1594 de 1984:** derogado por el art. 79, Decreto Nacional 3930 de 2010, salvo los arts. 20 y 21, por el cual se reglamentan los usos del agua y residuos líquidos y se definen las normas de vertimientos y los estándares de calidad del agua.
- **Decreto Nacional 948 de 1995:** por el cual se reglamentan parcialmente la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 75 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- **Decreto Distrital 506 de 2003:** por el cual se reglamentan los Acuerdos 01 de 1998 y 12 de 2000, compilados en el Decreto 959 de 2000.
- **Decreto Distrital 472 de 2003:** por el cual se reglamenta la arborización, aprovechamiento, tala, poda, trasplante o reubicación del arbolado urbano, y se definen las responsabilidades de las entidades distritales en relación con el tema.
- **Decreto Distrital 190 de 2004:** por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, objetivos para el



ordenamiento territorial del Distrito Capital en perspectiva regional, Artículo 1. , numeral 4: se promoverá el uso eficiente del suelo disponible tanto en el área de expansión, como al interior del suelo urbano, en particular en el centro de la ciudad, con el fin de contribuir a mitigar las presiones por suburbanización en la Sabana y cerros colindantes, en aras de proteger los suelos productivos de la región y los elementos de la estructura ecológica regional y del Distrito Capital. Artículo 84: Áreas Protegidas del Orden Regional y Nacional dentro del territorio Distrital.

- **Decreto Distrital 174 de 2006:** por el cual se adoptan medidas para reducir la contaminación y mejorar la calidad del aire en el Distrito Capital.
- **Decreto Distrital 325 de 2006:** por medio del cual se corrige un error en el Decreto 174 de 2006, "por medio de cual se adoptan medidas para reducir la contaminación y mejorar la calidad del aire en el Distrito Capital"
- **Decreto Distrital 312 de 2006, Numeral 1.1 del Artículo 26:** complementado por el Decreto Distrital 620 de 2007, por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital, y se adopta el Plan Maestro Integral de Residuos Sólidos, que establece como uno de sus objetivos lograr un equilibrio regional en el manejo de los residuos sólidos, articulado las infraestructuras, procesos y equipamientos del sistema, a fin de alcanzar las mayores economías de escala en la prestación del servicio público de aseo, con particular referencia a la localización de infraestructuras de disposición final, tratamiento, reciclaje y aprovechamiento de residuos ordinarios secos,



peligrosos, escombros y orgánicos que responda a las características de territorio diverso en el valor ambiental de la Estructura Ecológica Principal.

- **Decreto 034 Distrital de 2009:** por el cual se establecen condiciones para el tránsito de vehículos de carga en el área urbana del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1433 de 2004:** Reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.
- **Resolución 6918 de 2010:** por la cual se establece la metodología de medición y se fijan los niveles de ruido al interior de las edificaciones (inmisión) generados por la incidencia de fuentes fijas de ruido.
- **Resolución 5926 de 2011:** por la cual se crea y regula el programa de reconocimiento ambiental a Edificaciones Ecoeficientes (PRECO).
- **Resolución 6981 de 2011:** por la cual se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados y llantas no conforme en el Distrito Capital.
- **Resolución 1115 de 2012:** por medio de la cual se adopta los lineamientos técnico-ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.



- **Resolución 715 de 2013:** por medio de la cual se modifica la Resolución 1115 del 26 de septiembre de 2012.
- **Resolución 0472 de 2017:** Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición –RCD y se dictan otras disposiciones.
- **Acuerdo 79 de 2003:** por el cual se expide el Código de Policía de Bogotá, título V: para conservar y proteger el ambiente; título VI: para la protección del espacio público; título VII: para la movilidad, el tránsito y el transporte.
- **Acuerdo Distrital 323 de 2008:** por el cual se autoriza la inclusión del estándar único de construcción sostenible en el Código de la Construcción de Bogotá y se dictan otras disposiciones.
- **Acuerdo 327 de 2008:** por medio cual se dictan normas para la planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes denominadas "pulmones verdes" en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.
- **Acuerdo 417 de 2009:** por medio del cual se reglamenta el comparendo ambiental en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones.



4. INFORMACIÓN DE PROYECTO

En esta sección se describirá de manera detallada el proyecto “PLAN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES”, la ubicación, al igual las características de las zonas que lo rodean. Y se elaborará un recuento de las actividades encaminadas a la consecución del proyecto, separándolo por etapas (pre-construcción, construcción y post operación).

4.1 Antecedentes

La región caribe presenta una situación preocupante en cuanto a los niveles de informalidad, es por esto por lo que por medio de iniciativas o alternativas se busca incentivar el trabajo informal a través de empresas y organizaciones que brindan el financiamiento y acompañamiento. María Morales (2016), expone en su artículo que “la reducción de este fenómeno es un componente esencial para disminuir la desigualdad y la exclusión social, pero a la vez se tiene que velar porque las oportunidades, la subsistencia y la capacidad empresarial no se destruyan. En las políticas de formalización se tienen que distinguir entre los trabajadores independientes en empresas informales y los empleadores que evaden el cumplimiento de las leyes laborales y de seguridad social”. De acuerdo con la OIT, la economía informal puede tener un gran potencial empresarial, por esta razón y para facilitar una transición gradual en 2013 la oficina regional de la OIT para América Latina y el Caribe puso en marcha el programa para la formalización a la informalidad (FORLAC) la cual busca: a) Generar conocimiento sobre las dimensiones y la naturaleza de la informalidad, para tomar excelentes decisiones, b) Asesoramiento y asistencia técnica en el diseño de estrategias, c) Capacitación a funcionarios de estados, empleadores y trabajadores a la formalización, d) Promover intercambio de experiencias exitosas regional e internacionalmente.



Así mismo, el Plan Nacional de Desarrollo pacto por Colombia, pacto para la equidad', busca crear 1,6 millones de empleos y, al mismo tiempo, adelantar acciones para disminuir el desempleo de 9,4% a 7,9%, cifra que se constituirá en la más baja desde los años noventa (DNP, 2019).

Por otro lado, se tiene la ley 1429 llamada “Ley de formalización y generación del empleo” expedida por el congreso el 26 de diciembre del 2010 favoreciendo al 60% de empleados que no están formalmente vinculados al mercado laboral. La ley está pensada en ayudar a conseguir trabajo a mujeres mayores de 40 años que cuenten con un contrato de un año de manera informal, jóvenes menores de 28 años, personas en situación de desplazamiento, personas con discapacidad. Esta beneficia a: a) las pequeñas empresas que empiecen a laborar de manera formal, b) empresas informales antes de la ley que quieran formalizarse, c) personas cabeza de familia de estratos 1 y 2 con SISBEN.

Además, Colombia cuenta con una ley de emprendimiento que ayudan no solo con dinero, sino, con acompañamiento a emprendedores con ideas de negocio. Un ejemplo lo expresa Carlos Garavito (2019) gerente de la empresa Innpulsa, donde promueven programas como Aldea, la cual es una comunidad de emprendedores expertos, asesores inversionistas y entidades de crédito, la cual durante un año han apoyado a 178 emprendedores, generando una inversión de \$6.300 millones en servicios especializados. Así mismo, lograron alianzas con entidades bancarias como Bancolombia que han invertido \$34.611 millones en créditos a empresas en etapa inicial, en la que el 20% corresponden a 20 empresas de Aldea.

De igual forma, existen apoyos por parte del gobierno y la banca como Colciencias y el Sena, que cuenta con el Fondo Emprender que ofrece lo llamado capital semilla para aprendices o



asociaciones, donde entidades bancarias para emprendedores como Banco Caja social y Coomeva a través de la fundación crea un respaldo. Además, Bancolombia cuenta con un programa enfocado en propuestas de alto impacto con créditos desde los \$50 a \$1.500 millones con periodos de gracia hasta 18 meses. Con este fondo se han apoyado a 7.300 empresas en 788 municipios con recursos que superan los 588.000 millones.

4.2 Justificación

La región caribe cuenta con uno de los índices más altos de tasa de informalidad entre ellas la ciudad de Barranquilla. Igualmente, basados en lo referido previamente, pertenecer a la economía informal disminuye el ingreso monetario que tiene el trabajador por parte del empleador o de manera independiente, además de no cotizar salud, pensión y eludir el pago de impuestos, generando en el país la disminución de la productividad y los cobros tributarios.

Al pasar de los años mayor será el impacto económico que generará el trabajo informal en Barranquilla, por esta razón es necesario a partir de alternativas o iniciativas incentivar a la población barranquillera, a la creación de empresas o emprendimos que permitan el paso del trabajo informal a formar, con el fin de disminuir el índice del trabajo informal. Lo anterior se llevará a cabo con el apoyo del gobierno o empresas que proveen el acompañamiento y el financiamiento debido a la población que se encuentre interesada.

4.3 Alcance

Mediante el desarrollo del presente plan de manejo ambiental se espera lograr las siguientes metas establecidas en los literales presentados a continuación:



1. Mitigar riesgos generados hacia el medio ambiente por parte de las diferentes etapas presentadas en la construcción de “PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS: FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES”.
2. Proveer programas necesarios para la acción inmediata ante cualquier evento que genere una distorsión medio ambiental.
3. Lograr una convergencia con la sociedad de impacto de tal manera que en conjunto se logre establecer los aspectos necesarios en su divulgación y acción correctiva en caso de ser necesario.
4. Informar tanto directos como indirectos vinculados a INNOVATION S.A.S acerca de las incidencias, acciones, programas, afectaciones entre otros cuyo origen provenga por parte del desarrollo u operación del proyecto hacia el medio ambiente.
5. Generar un plan maestro de gestión ambiental.
6. Identificar cada uno de los aspectos presentes en el campo y de manera paralela establecer la repercusión de estos con el medio ambiente.

4.4 Metodología

La metodología de desarrollo del presente plan de manejo ambiental radicó en la subdivisión de cinco etapas en donde se establecieron los aspectos más relevantes a intervenir. Cabe mencionar que esta metodología fue aplicada en los hitos de pre-construcción, construcción y posteriormente su ejecución, a continuación, se exponen como se llevó a cabo la implementación de este.

1. Inicialmente fue necesario la recopilación de información básica acerca de los aspectos generales del proyecto tales como su ubicación, composición ambiental, social y áreas



afectadas mediante una prueba in-situ. Así como se también se tuvo información extraída de las bases de datos del POT, estas fueron población tanto actual como proyectada a través de un ajuste aritmético para tener en cuenta el impacto social y las comunidades a intervenir, calidad del aire, clima y ruido.

2. Posteriormente fue necesario un estudio de los datos obtenidos para de esta manera hallar el horizonte ambiental o lindero de dirección; se expresan aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos del proyecto.
3. Conjuntamente se diseñaron los programas de manejo ambiental, siendo de vital utilidad las matrices de impactos y aspectos ambientales.
4. Se formulan los formatos de gestión social
5. Como última etapa y como quedó expreso anteriormente para apoyar el compromiso de INGNOVATION S.A.S en el seguimiento de las actividades una vez culminado los procesos constructivos se gestionaron los programas de control para cada uno de los formatos generados.



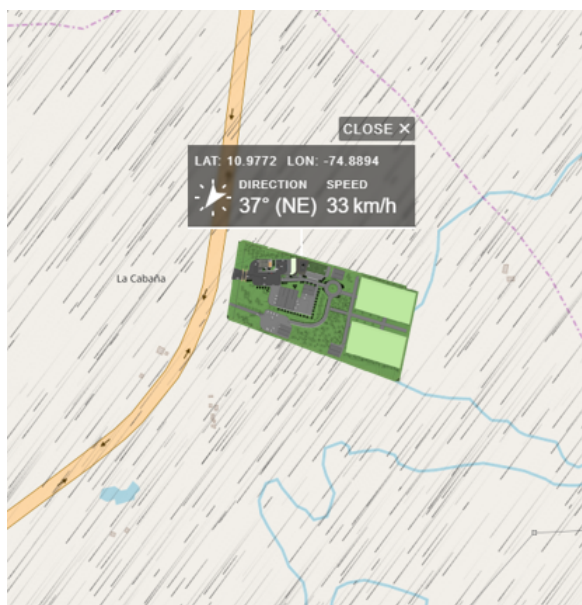
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Localización

El lote de interés para el desarrollo del proyecto se encuentra ubicado a las afueras de la ciudad en el noroccidente de este, en la vía circunvalar de la prosperidad a aproximadamente a 3 kilómetros de municipio Juan Mina con un área y perímetro aproximado de, 12,3 Ha y 1.510 m² respectivamente.

El lote se encuentra delimitado en todos sus puntos cardinales (norte, sur, este, oeste) por lotes vacíos, que en su mayoría cuentan del mismo tipo de morfología, el cual tiende a ser regular, casi convirtiéndose en un cuadrilátero. El lote tiene una inclinación de 18.3° con respecto al norte, lo que ayuda al mejor manejo de las corrientes del viento para generar un espacio de mayor confort en términos de temperatura y percepción térmica.

Estando este proyecto ubicado en Barranquilla, se tuvo en cuenta que las brisas ingresan entre 37° sentido nor-este. La edificación principal del proyecto se ubicó en la parte occidental del lote; por otra parte, el área de mayor contaminación generada por la descomposición de residuos (área de compostaje) se encuentra ubicada en el otro extremo del predio, con esto, aseguramos que la zona se mantenga alejada y que sea mayor la cantidad de personas que se encuentren libre de contaminación.



An aerial photograph of a rural area with a proposed road layout. A yellow line, representing a road centerline, runs horizontally across the middle of the image. It is marked with numbered points from 8 to 19. A green highlighted area, representing a proposed road right-of-way, follows the yellow line. A blue circular boundary with crosshair markers is centered on the yellow line. A yellow location pin is placed on the yellow line at point 13. A green rectangular area with a road network is overlaid on the bottom right of the green highlighted area.

32

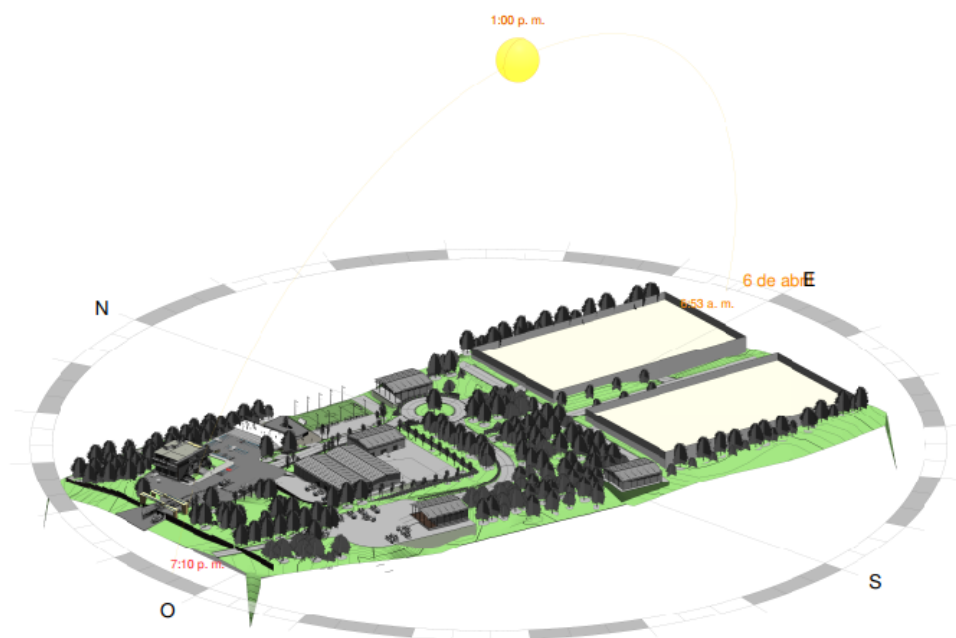


Ilustración 5- 3. Incidencia solar del lote - solsticio de verano 2020. Fuente: Elaboración propia.

La trayectoria del sol tiene una inclinación de 10° con respecto al norte sur, el área más afectada por la incidencia solar es en las horas de la tarde en la zona oeste.

5.2 Zonificación

En la escogencia del lote se tuvo en cuenta la lejanía de este de acuerdo con los demás lotes debido a los procedimientos de descomposición que se llevarán a cabo en la planta. La zonificación del proyecto en el lote escogido es la siguiente:



Ilustración 5.2-1. Zonificación del lote. Fuente: Elaboración propia.

5.3 Infraestructura prevista

Este proyecto contaría con la siguiente infraestructura, un edificio de 4 niveles (3 pisos y un sótano), distribuidos de la siguiente forma:

- 1- En la primera planta estarán las zonas de recepción, descarga de transporte y maquinarias de reciclaje; para las cuales se tendrán en cuenta factores como la capacidad de almacenaje necesaria en relación con la cantidad de residuos que llegan, la facilidad de acceso para los vehículos de carga y la buena conexión con el resto de las zonas administrativas de la planta. De igual forma en la primera planta del edificio principal se encontrarán las áreas de casinos de alimentación para empleados y visitantes de la planta.



- 2- En la segunda planta se encontrarán las oficinas administrativas con la apropiada distribución de espacios y cubículos para el eficiente desarrollo de productividad en los empleados y la fácil accesibilidad y comunicación.
- 3- En la tercera planta del edificio se encontrarán las zonas de logística y manejo y distribución de materiales aprovechables.
- 4- El piso del sótano está dispuesto como parqueadero para los vehículos de transporte de los funcionarios de la empresa, así como vehículos de carácter necesario para las cuadrillas de la planta.

Acceso y vía: El proyecto plantea una vía que conectara una vía residencial existente con el lote de “PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS: ROBLE AMARILLO”.

Servicios generales: El proyecto cuenta con cuartos de acopio de basura, portería y equipos eléctricos.

5.4 Actividades del Proyecto

Por temas de simplicidad y para obtener un mayor control en las etapas del proyecto se dividió el mismo según su actividad, siendo entonces estas la etapa de preparación o pre construcción, la que se lleva a cabo en el momento constructivo y como final la de mantenimiento y operación.

5.4.1 Etapa de pre – construcción

Se integran las siguientes actividades en la primera etapa:



5.4.1.1. Descapote y limpieza, preservación forestal

Este proceso se establece como el punto de partida debido a que consiste en la adecuación del área física para establecer una superficie con la cota de proyecto que se había elegido en el capítulo 2.1 Topografía, además del respectivo movimiento de tierra se deberá eliminar los excedentes naturales la grama, raíces, residuos sólidos y elementos que impidan el desarrollo del proyecto; paralelamente será necesario un tratamiento adecuado a las especies arbóreas identificadas a dentro de los linderos establecidos anteriormente.

5.4.1.2. Información y socialización

Mediante sistemas de divulgación se le transmitirá la información y los acontecimientos más relevantes como impactos y emisiones generadas por el desarrollo de esta actividad a la comunidad, se implementarán medios físicos y electrónicos así mismo como reuniones periódicas en donde la comunidad presente el consentimiento de lo informado.

Contratación mano de obra capacitada

Como fin de promover la cultura del trabajo, crecimiento económico, social y apoyar la zona de influencia, conjuntamente con la aplicación de la Ley 70 de 1993 donde se reconocen las culturas “Afro descendientes” y se establece que en caso de intervenir en una zona declarada como habitacional para esta comunidad u otras mencionadas en la presente ley se deberá promover un porcentaje establecido de influencias internas ya sea por medio de la inversión social o en la generación de empleo, sin embargo, INGNOVATION S.A.S optó por intervenir en los dos aspectos.



Cerramiento provisional

Se estableció que para seguridad de la zona y con el fin de evitar posibles filtraciones de partículas a las zonas se encuentra limitantes con los linderos del proyecto el cerramiento será en tela verde de polipropileno.

Instalaciones temporales

Como su título lo señala se instalarán temporalmente las estructuras que cumplirán con el mejoramiento y aprovisionamiento de servicios y espacios de almacenamiento para el contratista, en caso de que durante el desarrollo de la obra no sea necesario el traslado de grandes distancias para de esta manera poder optimizar el tiempo y cumplir con los cronogramas establecidos.

Demarcación y señalización

Mediante esta actividad se llevará a cabo todo el esquema de elementos necesarios para dar seguridad y accesibilidad necesaria a las zonas de influencia del proyecto, de tal manera que no influya con los flujos cotidianos de las acciones vecinas como el caminar peatonal o la movilidad de tránsito; se incluye la demarcación temporal, señalización cumpliendo todos los estándares establecidos bajo INVIAS y la norma sismo resistente NSR-10, así mismo pasos peatonales y desvíos, en caso de que ocurra una eventualidad como bloqueo temporal por el acceso de maquinaria pesada, se comunicará a la comunidad con 24 horas de anticipación paralelamente se establecerá la adecuación de la zona.



5.4.2 Etapa de construcción

Se establecen las siguientes actividades como las más relevantes:

Cimentación

Abarcará movimientos de tierra que incluyen corte y relleno, el cual se calculará mediante la asistencia programática más específicamente con AutoCAD civil 3D, esté será necesario para la adecuación de redes urbanas, construcción de pilotes, dados, losas y otros elementos de cimentación.

Materiales: Agregados, acero, concreto estructural y ciclópeo, cemento, agua.

Equipos: Buldócer, volquetas, rodillos, vibradores de aguja y de área, herramientas menores, vehículos de transporte, piloteadora, torre grúa y formaletas.

Desagües

Para cumplir con el libre desarrollo de esta actividad será necesario la provisión de cunetas, filtros, pozos, redes y cabezales de descarga de aguas de escorrentías, residuales y externas a los edificios, además se debe contar un sistema altamente eficiente para el no estancamiento en las zonas y de esta manera evitar cualquier tipo de inconveniente.

Materiales: gravilla, geotextiles, geomembranas, concreto, madera, tuberías de polietileno de alta densidad y otras especificaciones.

Equipos: Bombas, retroexcavadores, volquetas y herramientas menor.

Construcción y montaje de estructuras



Las estructuras de construcción serán: Pórticos estructurales contruidos con estructura metálica prefabricada, losas de concreto reforzado, elementos varios en concreto reforzado y formaletas metálicas.

Materiales: Concreto, acero de refuerzo, acero estructural, madera.

Equipos: Vehículos de transporte, herramientas de vibrado y vaciado de concreto, formaletas y herramientas menores para cuando se utilice concreto estructural, además ensamble, soldadura e instalación de estructuras metálicas.

5.4.2.1 Acabados

Este ítem cubre todas las actividades de mampostería, prefabricados, instalaciones eléctricas, telefónicas, de comunicaciones, pañetes, pisos e impermeabilizaciones, iluminación, cerraduras, pintura y carpintería metálica y de madera.

Mampostería: introduce mampostería en bloques de concreto reforzado, bloques de concreto convencionales, elementos no estructurales de concreto y varios de ventanas.

Equipos: Equipo para transporte vertical y horizontal, equipo menor de albañilería, equipos de mezcla de mortero y equipo de corte de ladrillo.

Instalaciones eléctricas, telefónicas y de comunicaciones: Serán las instalaciones de baja y media tensión, televisión y red de datos.



Materiales: paneles de control, tuberías con accesorios, cables, válvulas, cajas, etc. La instalación de cada ítem será necesario realizarse utilizando herramienta y equipo menor para la instalación y prueba de los sistemas.

Pañetes: Comprende la colocación de pañetes de mortero, utilizando cemento, arena, impermeabilizantes y agua. Es necesario la utilización de equipo menor de albañilería, transporte vertical y horizontal, equipo para mezcla de mortero y herramienta menor.

Pisos: Incluye la instalación de bases y la colocación de pisos y acabados, pisos en concreto, grama, arena, gradas, guarda escobas y bodega de equipos.

Cubierta e impermeabilizaciones: Incluye la impermeabilización, instalación y aislamiento de cubiertas, es necesario de emulsiones asfálticas e impermeabilizantes.

Equipos: herramienta menor y sopletes de gas.

Carpintería metálica y de madera: Comprende la instalación de carpintería en aluminio, acero reforzado y en lámina de acero, con el uso de tejas metálicas, pintura accesorios y elementos de aluminio.

Equipos: Grabadoras mecánicas, equipo de ornamentación y soldadura, junto con herramientas menores.

Enchapes: Serán instalados sobre muros, mesones y elementos que lo requieran, utilizando materiales en mortero, cemento y varillas. Incluirá el uso de pulidoras y equipo de albañilería.



Iluminación: Incluye la iluminación en el interior de todas las instalaciones del centro lámparas y traga luces, reflectores, balastos y bombillos, donde será necesario accesorios, cableado y elementos de soporte.

Cerraduras: Comprende la instalación de vidrios, cerraduras menores y de fuerza.

Equipos: Herramienta menor y electrónicos.

Pinturas: La pintura sobre muros, metales requiere de pintura y herramienta menor.

5.4.2.1 Procesos complementarios

Obras sanitarias temporales: Instalación de redes de agua potable bajo presión, redes contra incendio, hidráulica, pluvial y de gas. Se manejará una acometida del urbanismo extendida mediante el consentimiento de la alcaldía de Barranquilla.

Materiales: Tuberías, accesorios, válvulas y soportes.

Equipos: Roscadores, soldadura, montaje, test de redes a presión, bombas de impulsión y herramientas menores.

Obras exteriores:

Movimiento de tierra y reemplazos: Esta sub actividad requerirá de tablas, material de relleno y sub bases para ser completada.



Zonas duras y plazoletas: Comprende la instalación de materiales como prefabricados, concreto, adoquín y geotextiles necesarios.

Zonas verdes: Incluye la plantación de materia vegetal.

Cerramiento: Consiste en el uso de concreto reforzado, bloques y malla.

Las obras exteriores incluyen: equipo manual de excavación y albañilería, formaletas para sardineles, formaletas de madera y equipos para transporte, vaciado, vibrado y curado del concreto, junto con herramientas menores.

5.4.3 Etapa de mantenimiento y operación

Durante esta etapa siendo la última, se enfoca en la prestación del servicio habitacional por parte del centro, así como también de los demás servicios que el centro ha de brindar, como lo es el servicio médico, jurídico, comedor y actividades recreativas y de emprendimiento, teniendo en cuenta el manejo del personal que todas estas actividades requieren.

5.4.3.1 Operación

En conjunto con la entidad estatal encargada, se debe establecer la forma en que se llevará a cabo los procesos administrativos y de operación de las actividades de cada una de las instalaciones del centro, así como sus respectivos horarios. Se tuvo en cuenta para las instalaciones médicas y jurídicas, horarios de trabajo de lunes a sábados, de 8:30 a 12:30, y de 2:30 a 6:30. Así como también la prestación del servicio del comedor, en los horarios



de 8:00 am, 1:00 pm y 7:00 pm, y un constante servicio de vigilancia. Los trabajos en el centro de acopio se realizarán en las mañanas, de 8:00 am a 12:00 pm

Entrada y salida de personal administrativo: Se establecen zonas de acceso restringidas para el personal interno de tal manera que se pueda tener un control detallado de las actividades dentro de las instalaciones.

Servicio jurídico: Prestación de servicios de asesoría jurídica y legal, así como también registro y conteo de los habitantes del centro.

Servicio médico y psicológico: Se atenderán y realizarán consultas al personal que lo requiera, en los diferentes consultorios, siempre y cuando las afectaciones que serán atendidas se encuentren al alcance de la capacidad de las instalaciones.

Servicio de comedor: Se le brindarán las comidas las personas que habitan en el centro, así como también a los diferentes funcionarios que lo requieran, velando por lograr un servicio organizado e higiénico.

Trabajo en el centro de acopio: Se realizarán labores de clasificación y reciclado de los diferentes residuos que se dispongan en este centro de acopio

5.4.3.2 Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento durante la etapa de operación corresponden al mantenimiento de la infraestructura, desagüe, al aseo y limpieza, zonas verdes, poda de



árboles, equipos y armamento, bodegas, maquinaria de control, sistemas de vigilancia y de monitoreo, equipos estructuras médicas y zonas deportivas.

Mantenimiento de torres y demás estructuras: Con el fin de evitar el deterioro se realizará mantenimientos periódicos a los elementos estructurales y arquitectónicos que componen a los bloques de las torres, así como también de las edificaciones, para evitar riesgos por faltas y poder lograr un desarrollo óptimo y eficaz de espacios

Mantenimiento de escenarios recreativos: Se aplicará para el cuidado y constante mantenimiento de los escenarios recreativos presentes en el centro, con el fin de tener en condiciones óptimas los espacios brindados al público para su disfrute.

Limpieza: Junto con el personal de apoyo se proveerá una limpieza integrada para cada uno de los espacios constituyentes del proyecto.



6. DESCRIPCIÓN DE ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la realización y construcción del proyecto, tanto de tanto del área de las torres de apartamento, el área de oficinas y el de la obra vial sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados por el proceso constructivo, los cambios en la dinámica social del sector y los sectores aledaños, los cambios de accesibilidad, costos de transporte, efectos físicos de la ruta como barrera y otros. Incluye área de Influencia Directa e Indirecta, y su delimitación debe realizarse a través de un equipo interdisciplinario que evalúe la extensión del espacio donde se manifiestan en forma significativa los impactos de la obra (MEGA 1993, S I - 3.2.2.b). Este incorpora el espacio geográfico en el que los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico serían potencialmente afectados por la construcción y operación del Proyecto, es decir, el ámbito geográfico en el cual se manifestarán los impactos sociales y ambientales del mismo.

A continuación, se presenta el área de influencia que se debe analizar y como se alcanza a observar, la ejecución del proyecto influye en la vegetación alrededor, como también a las comunidades vecinas dado el impacto de sus actividades. Los impactos en la comunidad son de menor escala, dado por el hecho de la zona donde se pretende realizar la construcción de la PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS: FORMALIZACION DE RECICLADORES, se encuentra poco urbanizado, pero igualmente, es importante realizar labores de socialización y capacitación de vecindades en la concientización de los impactos que se generarán por el desarrollo del proyecto.



6.1 Área de influencia directa

El área de influencia directa es aquella donde se prevé la afectación por las actividades del proyecto sobre los diferentes sistemas que comprenden un territorio: abiótico, biótico y socioeconómico, así como las interrelaciones entre ellos. (Cornale, Gramalote, 2002, pág. 2).

Para la delimitación del Área de Influencia Directa (AID) del Proyecto, se adoptaron como referencia física las unidades de cuenca, subcuenca hidrográfica superficial y cuenca hidrogeológica, integradas con el criterio de altitud que demarca límites ecológicos, por su directa relación con la zona de vida y el paisaje. Adicionalmente, se incorporaron elementos de diferentes instrumentos de planificación, ya sea del orden municipal o regional, tales como planes de desarrollo, de gobierno, de ordenamiento territorial, de ordenación y manejo de cuencas o de áreas especiales que dan información sobre su historia de uso, así como del posible horizonte de desarrollo con la presencia del proyecto.

A continuación, se relacionan los criterios técnicos, ambientales y sociales que se consideraron para la delimitación de las AID tanto física, como biótica y social.

Criterios de carácter técnico: Se estableció el área ocupada por los sitios de ejecución de las obras, asociados con todas las instalaciones de las diferentes actividades del proyecto.

Criterios de carácter biofísico: La definición del Área de influencia Directa Biofísica se adoptaron como criterios de especialización los resultados obtenidos de distintas modelaciones sobre potenciales impactos que las actividades del Proyecto podrían producir en los medios físico y biótico (especialmente en términos de extensión).



Criterios de carácter socioeconómico y cultural: Esto está relacionada con la forma en que la ejecución e implementación del proyecto ha de afectar en actividades sociales y económicas desarrolladas en esta zona. Para esto, los criterios que se tuvieron en cuenta para definir el área de influencia directa del proyecto son:

- La cercanía con el proyecto, lo cual puede afectar tipos de relacionamiento entre las diferentes localidades, conectividad y demás elementos culturales que puedan incurrir en una interrupción de sus tejidos sociales. Esta cercanía puede ser tanto beneficiosa como negativa, en el sentido de que una construcción, trae consigo afectaciones como lo es el ruido, congestión vehicular, polvo, etc., también podría beneficiar a comunidades cercanas con el hecho de brindarles oportunidades de trabajo, como lo es en la mano de obra obrera y demás personal.
- Localidades donde se manifiestan los impactos directos generados por las actividades del proyecto y por la construcción de su infraestructura asociada, tales como tajos, vías de acceso externas e internas, presa de colas, sitios de depósito y campamentos, entre otras.
- Áreas de uso social, económico y cultural, entre otros, asociadas a las comunidades asentadas en esta área de influencia, tales como la infraestructura social existente y actividades económicas desarrolladas.
- Alcance de impactos de competencia y manejo de los medios físico y biótico, que por su naturaleza podrían presentar consecuencias en las poblaciones aledañas.



Después de realizar un análisis de los criterios anteriormente mencionados se denota el AID del PLANTA DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS: FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES como un perímetro de 8.9 km, que se muestra a continuación.



Ilustración 6.1-1. Área de Influencia Directa del proyecto.

6.2 Área de influencia indirecta

Con base en la definición de área de influencia indirecta la cual se establece según el ANLA como “zona en la cual se presentan los impactos ambientales de carácter indirecto, haciendo referencia a suelos e hidrología”, se concluye que las actividades constructivas no tendrán un elemento



significativo en la mismas debido a que uno de los criterios que se utilizaron para escoger la ubicación del proyecto se planteó para que no se desarrollara sobre ni en cercanías a importantes fuentes hídricas. Sin embargo, a partir del estudio de suelos realizado, se encontró un punto de agua subterránea, localizado a dos metros de profundidad y que se debe tener en cuenta.

Desde el ámbito socioeconómico, las actividades de tráfico vehicular del proyecto no tendrán una repercusión considerable ya que la zona de desarrollo es un área de expansión urbana, en la cual se podría conectar la creación de nuevas rutas que abarquen la zona y comuniquen con el proyecto, analizando las proyecciones del POT, además los resultados del estudio de tránsito, muestran que el tráfico atraído por el proyecto no será muy significativo, con lo cual, con un alto grado de seguridad, no se espera que se generen problemáticas de movilidad.

De acuerdo con todo lo anterior y teniendo en cuenta la afectación principalmente urbanística, la cual abarca una zona de mayor extensión, se definió una zona de influencia indirecta para la ejecución del estudio, mostrada a continuación, que abarca una parte de las vías existentes que conectan el proyecto con la ciudad, y algunos proyectos residenciales aledaños con un perímetro de 20km:



Ilustración 6.2-1. Área de Influencia Indirecta del Proyecto.

6.3 Caracterización ambiental del área de estudio

En la caracterización ambiental se realizará una descripción de los aspectos físicos, biológicos y sociales que se encuentran presentes en la zona de estudio. Algunos de estos factores, se determinaron basándose en datos y registros del municipio de Soledad-Atlántico, dado por la cercanía de este al lote del proyecto y existencia de tal información, por lo cual se asumirá toda esta área como la misma zona



6.3.1 Aspectos físicos

Los aspectos físicos de más relevancia del área, y que se analizarán en este estudio son: características del suelo, geología, clima e hidrología.

6.3.1.1 Suelos

A partir de los dieciséis (16) sondeos que INGNOVATION S.A.S logró realizar in situ con el fin de poder caracterizar el suelo de la zona donde se prevé llevar a cabo el proyecto, se encontró que (4) de ellos corresponden a una estructura homogénea del suelo, presentada a continuación.



INGNOVATION S.A.S Comprometidos con un Desarrollo Sostenible		COLUMNA ESTATIGRÁFICA				
		Perforación N°	3	Fecha	24/02/2020	
PROYECTO		Planta de tratamiento de residuos sólidos: Formalización de recicladores.			Código	452
LOCALIZACIÓN		Vía Juan Mina - Barranquilla			NAF	2m
SOLICITANTE		Universidad del Norte			MARTILLO	140 Lb
TIPO DE PERFORACIÓN		Percusión - Avance				
Profundidad [m]	N.A.F	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CLASIFICACION	N. GOLPES	N	N60
0		Arcilla alta plasticidad, color habano humedad baja. Consistencia media a firme	CH	2/6" - 5/6" - 3/6"	8	8
0,5				3/6" - 6/6" - 6/6"	12	11
1				1/6" - 9/6" - 6/6"	15	14
1,5				2/6" - 7/6" - 4/6"	11	10
2				6/6" - 8/6" - 7/6"	15	14
2,5				3/6" - 5/6" - 8/6"	13	12
3				2/6" - 6/6" - 8/6"	14	13
3,5				5/6" - 6/6" - 9/6"	15	14
4				4/6" - 8/6" - 6/6"	14	13
4,5				4/6" - 5/6" - 3/6"	8	8
5				3/6" - 4/6" - 4/6"	8	8
5,5		Arcilla de baja plasticidad, color habano humedad baja. Consistencia firme a dura	CL	9/6" - 12/6" - 18/6"	30	29
6				5/6" - 8/6" - 7/6"	15	14
6,5				7/6" - 10/6" - 12/6"	22	21
7				4/6" - 7/6" - 8/6"	15	14
7,5				4/6" - 7/6" - 8/6"	15	14
8				6/6" - 8/6" - 9/6"	17	16
8,5				5/6" - 10/6" - 7/6"	17	16
9		Arcilla de alta plasticidad, color habano humedad media. Consistencia dura	CH	5/6" - 9/6" - 12/6"	21	20
9,5				7/6" - 12/6" - 15/6"	27	26
10				7/6" - 12/6" - 12/6"	24	23
10,5				18/6" - 24/6" - 26/6"	50	48
11				19/6" - 25/6" - 21/6"	46	44
11,5				14/6" - 19/6" - 21/6"	40	38
12				16/6" - 23/6" - 30/6"	53	50
12,5				20/6" - 25/6" - 26/6"	51	48
13				21/6" - 26/6" - 27/6"	53	50
13,5				15/6" - 19/6" - 29/6"	48	46
14		10/6" - 16/6" - 23/6"	39	37		
14,5		16/6" - 23/6" - 30/6"	53	50		
15		9/6" - 14/6" - 19/6"	33	31		
15,5		16/6" - 20/6" - 22/6"	42	40		
16		16/6" - 23/6" - 26/6"	49	47		
16,5		18/6" - 23/6" - 31/6"	54	51		
17		20/6" - 25/6" - 31/6"	56	53		
17,5		10/6" - 18/6" - 32/6"	50	48		
18		10/6" - 19/6" - 13/6"	32	30		
18,5		16/6" - 24/6" - 25/6"	49	47		

Ilustración 6.3-1. Columna Estratigráfica. Fuente: Elaboración propia.



En primer lugar, se encuentra una arcilla de alta plasticidad color habano con una humedad baja cuya profundidad del estrato es de 0-5m, con el fin de medir la resistencia se realizó un ensayo de penetración estándar presentando valores del orden de 8 a 15 golpes/pies aumentando con la profundidad, con una consistencia de media a firme.

En segundo lugar, a una profundidad de 5-10m se encuentra una arcilla de baja plasticidad color habano de humedad baja, a fin de determinar la resistencia se realizó un ensayo de penetración estándar revelando valores desde los 15 a 30 golpes/pie aumentando con la profundidad, con una consistencia de firme a dura.

Por último, con una consistencia dura definida a partir del número de golpes obtenidos por el ensayo de penetración estándar mayor a >32 golpes/pies, se tiene una arcilla de alta plasticidad color habano de humedad media a una profundidad desde los 10m en adelante.

6.3.1.2 Geomorfología y relieve

El departamento del Atlántico posee una configuración de unidades de paisaje variable, que va desde zonas planas a nivel del mar, como las presentes en municipio de Puerto Colombia, así como también zonas de pequeñas protuberancias montañosas cada una de ellas con unidades geomorfológicas, condicionadas por diferentes sucesos geológicos, así como también la presencia de cuerpos de agua, como lo es el río Magdalena. En la zona del proyecto encontramos un terreno ondulado con pendientes moderadas y altura promedio de 53 msnm (Servicio geológico colombiano, 2012).

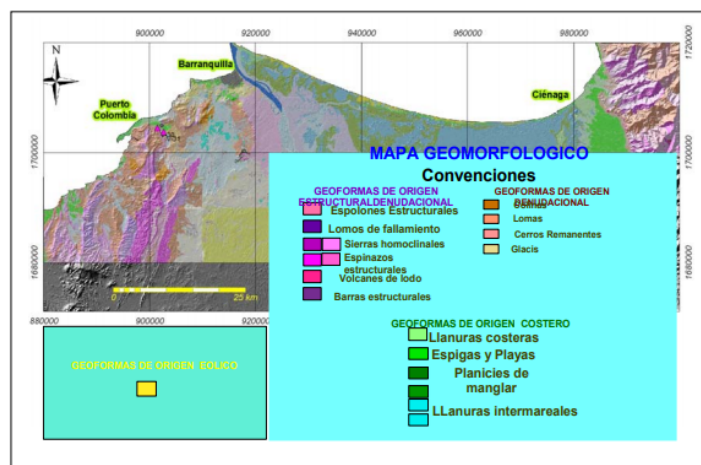


Ilustración 6.3-2. Mapa geomorfológico del Atlántico.

6.3.1.3 Clima

El clima de la zona de estudio es cálido, tropical, seco y semiárido, con temperaturas promedio de 28° C, a lo largo de año. Existen dos comportamientos climatológicos claramente diferenciados, uno que va de octubre a marzo con temperaturas promedio de 27°, y otro que transcurre entre los meses de abril a septiembre, con temperaturas promedio de 28°

Existe una estación seca bien definida desde diciembre hasta abril, y otra seca más corta o veranillo, en julio, mientras las estaciones de lluvias de abril - mayo a junio y de agosto - septiembre a noviembre muestran dos máximas determinadas por los pasos cenitales del sol. La segunda estación es la de lluvias y es la más abundante.

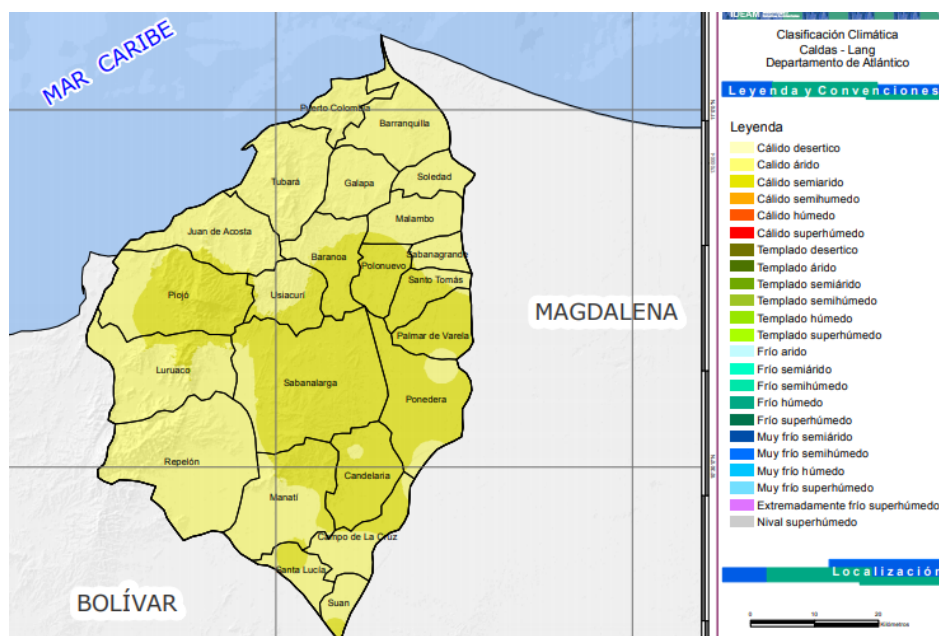


Ilustración 6.3-3. Clasificación Climática Departamento del Atlántico. Fuente: IDEAM.

6.3.1.4 Temperatura

En la zona, podemos encontrar múltiples variaciones en la temperatura, registrándose valores promedios máximos que supera de 32 °C, entre los meses de Abril a Agosto, así como también valores mínimos, cercanos a los 24°C (IDEAM, 2010), presentados en los meses de Octubre a Febrero. La temperatura promedio anual de la zona es de 27°C. En la siguiente gráfica se puede observar las características anteriormente descritas:

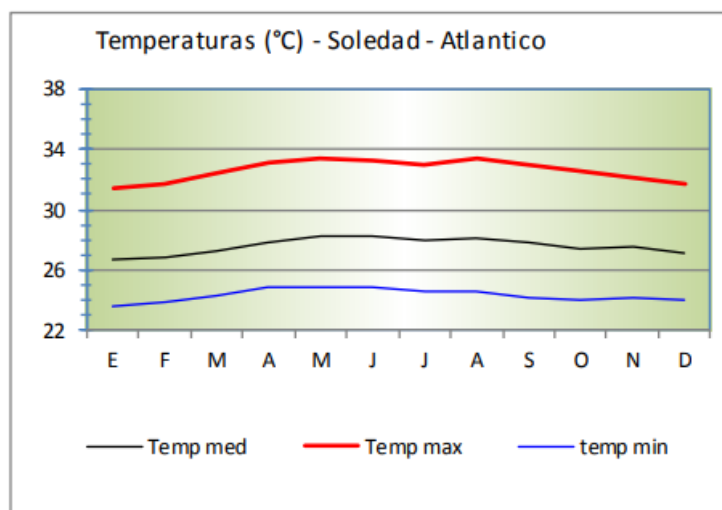


Ilustración 6.3-4. Temperatura Máxima, Mínima y Media Mensual. Fuente IDEAM.

6.3.1.5 Precipitación

El régimen pluviométrico de la zona del municipio de Juan Mina es de 1.100 mm anuales. Sin embargo, este parámetro puede mostrar variaciones por efectos cíclicos derivados o influenciados por el fenómeno del Pacífico (El Niño). generalmente de escasa precipitación y consecuentemente con tendencia a la sequía.

6.3.1.6 Humedad relativa

En los meses de abril a mayo y de agosto a noviembre se presenta la mayor inestabilidad atmosférica y hay producción de lluvias que se intensifican en el mes de octubre, así como los mayores niveles de agua en la atmósfera. Las referencias bibliográficas indican que en la zona la humedad relativa se ubica en valores que oscilan entre 79 y 82 por ciento en promedio anual.



6.3.1.7 Brillo solar y Evaporación

Los periodos de sequía comprenden los meses de diciembre a abril y de Junio a Julio, conocido este último como veranillo de San Juan. Para periodos de verano, el brillo solar alcanza un promedio de 220 horas, mientras en los lluviosos baja a 200 horas.

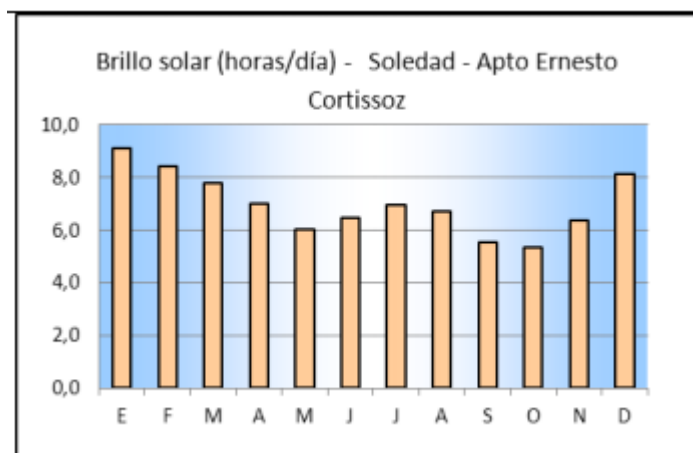


Ilustración 6.3-5. Brillo solar medio diario de la zona. Fuente: IDEAM.

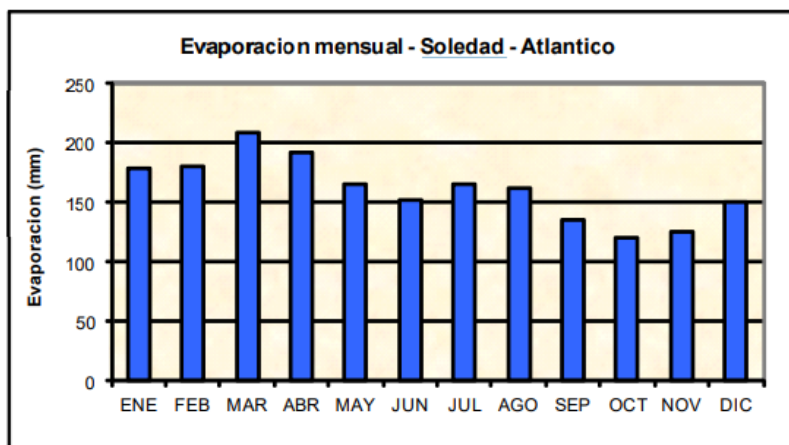


Ilustración 6.3-6. Evaporación Mensual de la zona. Fuente: IDEAM.

[illegible]

Ilustración 6.3-7. Hidrografía del Atlántico. Fuente: SOGEOCOL.



6.3.2 Aspectos Bióticos

En este punto, se analizarán los componentes flora y fauna, presentes en el área de influencia del proyecto. Para esto, se obtuvo la información necesaria a partir de autoridades ambientales como lo es la Corporación Regional Autónoma (CRA) como del POT de la ciudad.

6.3.2.1 Flora

El área de intervención de este proyecto se encuentra en un mayor porcentaje comprendido por bosque seco tropical, típico de la región. Basándose en información del libro Medio ambiente y recursos naturales del Atlántico (CRA, 2010) se pueden encontrar especies tales como cactáceas, trupillo, cardón, roble morado y variedades de acacias. De igual forma, se pueden identificar especies en el casco urbano como lo son: El matarratón, indio encuero, Almendro, Pino común, variedad de ceiba como la bonga, la blanca, la de majagua, el árbol de caucho, el balso, el olivo, entre otros, así como también árboles frutales como el mango, el níspero, el mamón, la guayaba.

6.3.2.2 Fauna

La ciudad de Barranquilla, así como sus alrededores, poseen riqueza en cuanto a fauna se refiere, si bien, la urbanización ha ido devorando y ocupando los espacios de los diferentes ecosistemas, desplazando de esta manera a sus especies, aún hoy en día, podemos encontrar especies tales como:



Aves	Mamíferos	Reptiles
El Mochuelo	Perro doméstico	Iguanas
El cucarachero	Gato doméstico	Culebras
La cocinera	Ardilla	Morrocoyes
María Mulata	Monos	Lobitos
Loro	Zorras	
	Guartinaja	

Ilustración 6.3-8. Fauna representativa de la zona. Fuente: Medio ambiente y recursos naturales del Atlántico. CRA Atlántico 2010.



7. ESTUDIO DE IMPACTO Y RIESGO

Aquí se identifican las actividades que generan impactos y las medidas de mitigación y prevención a implementar a través de las acciones propuestas para cada elemento sobre el cual recaería el efecto de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental del proyecto. En este apartado deberá identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, que genera o puede generar la obra o actividad sobre el ambiente. Para ello, es necesario determinar las posibles acciones que puedan ocasionar algún cambio al ambiente y posteriormente, establecer las perturbaciones ocasionadas por dichas fuentes de cambio. Una vez identificados los impactos ambientales, clasificarlos por etapa del proyecto, por materia e importancia, determinando la(s) actividad(es) que lo ocasionan, identificando el(los) elemento(s) ambiental(es) afectado(s), la población afectada y su duración.

7.1 Matrices de Impacto Ambiental

Para analizar el impacto causado al ambiente por el proyecto en cada una de sus diferentes etapas, se realizó un estudio a partir del uso de la matriz de Leopold, para tratar de analizar cualitativa y cuantitativamente estos impactos, de cada una de las actividades y etapas del proyecto, así como también su respectiva importancia. Esto teniendo en cuenta la siguiente tabla:



Tabla 7.1-1. Criterios de análisis de matriz Leopold. Fuente: Elaboración propia

IMPACTOS E IMPORTANCIA					
MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	± 1	Temporal	Puntual	1
Baja	Media	± 2	Media	Puntual	2
Baja	Alta	± 3	Permanente	Puntual	3
Media	Baja	± 4	Temporal	Local	4
Media	Media	± 5	Media	Local	5
Media	Alta	± 6	Permanente	Local	6
Alta	Baja	± 7	Temporal	Regional	7
Alta	Media	± 8	Media	Regional	8
Alta	Alta	± 9	Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	± 10	Permanente	Nacional	10

La matriz obtenida para este análisis se observa a continuación:



Tabla 7.1-2. Matriz Leopold del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Actividades del proyecto			Preliminares					Cimentación			
			Descapote	Corte y relleno	Cerramiento	Baños portátiles	Maquinaria, transporte y acarreo	Contratación personal	Excavación para zapatas	Solado	Construcción de zapatas
Factores ambientales	Tierra	Suelo	-5 6	-6 7	-2 2		-5 1		-7 7	-5 6	-2 6
		Forma del terreno	-6 3	-8 6			-1 1		-6 6		-1 6
	Agua	Superficial	-2 4			-3 2				-2 2	
		Subterránea	-3 2	-1 3					-3 8		-6 8
		Calidad del agua	-3 5			-3 2	-1 1				
	Atmosfera	Calidad del aire	-5 6				-7 5				
		Control de ruido	-5 4	-5 4			-7 4		-5 4		-4 4
Biológica	Flora	Árboles					-5 3				
		Arbustos	-8 8								
	Fauna	Pájaros	-6 6								
		Animales terrestres	-7 8						-5 6		
Socioeconómico	Uso de la tierra	Zonas verdes	-4 5		-2 1		-5 3		-2 5		
		Zonas de recreación	-2 1								
	Agua	Red de transporte		-6 7			-6 7	-1 7			
		Manejo de residuos				-2 2			-6 5		
		Inclusión de los habitantes						7 5			
		Calidad de vida			3 3	4 4		10 7	-2 2		
		Subtotal	-56 58	-26 27	-1 6	-4 10	-37 25	16 19	-19 43	-7 8	-8 24
	Total		-108 145					-34 75			



Construcción							Acabados				Operación				Subtotal	Total
Proceso de curado	Acero armado	Fundido de losa y columna	Concreto en obra	Acueducto y alcantarillado	Base y subbase granular	Pavimento	Pintura	Instalaciones hidrosanitarias y eléctricas	Carpintería metálica	Carpintería madera	Paisajismo	Siembra de árboles	Reciclaje	Eliminación de basuras		
			-2	-5	-5	-2					2	3		2	-39	-68
			4		6	5					2				74	107
					-7	-3					3	1			-29	33
-5	6	-2	-3	-3		-2		-3			4	7		8	-6	-7
		2		6		2					3	4		5	47	
				-3		-3		-3				7			-21	46
-5	6	-2	-2	10			-2					9	9	10	22	744
			6				2					6	6	7	51	
	-2					-3					10		5	10	8	-16
	1	-3	4			-3		-5	-2	2	8	7		7	-24	40
					-1	2				-6	3	4	10	6	3	13
			-1	2	-1	2					7	7		3	2	26
											4	8			6	10
						-4					5	4	4	4	14	
						3					4	6	4	5	38	52
			-2	2		-5					10	6	10	8	16	45
											10	6	7	5	25	41
				6		10					2	6	6	4	5	21
	-2		-2	10	7	10			-2		6		8	8	12	114
	2		2	10					2				5	5	44	
												6	5	3	33	164
				10		7	3	8	3	3	7	8	8	9	16	17
-10	-4	-5	-12	25	-14	-8	-2	-3	3	-9	6	6	6	6	81	
	12	3	6	58	15	49	2	20	3	10	70	50	105	73	70	
-14							-11				236		48	59		219
					134				35				227			1332



7.1.1 Análisis de Impactos Ambientales

7.1.1.1 Impactos etapa de pre-construcción

- **Elemento geosférico**

Se identificaron los impactos en la generación de residuos sólidos, material sobrante de construcción, disminución del lecho orgánico y contaminación general de los componentes del suelo.

Generación de material sólidos y residuos sobrantes en construcción: El impacto presente hace referencia a la generación de residuos o material particulado en la construcción de la PLANTA DE RESIDUOS SOLIDOS: FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES (escombros provenientes de la remoción de material inicial, además del concreto como material de relleno), así como también la producción de residuos sólidos debido a la instalación temporal de los elementos principales para llevar a cabo el inicio y que es fundamental en la organización de la construcción del proyecto.

Disminución del lecho orgánico: Hace referencia a la pérdida del material orgánico como resultado de las actividades de instalación de campamento, además de la abundancia de material vegetal y orgánico en su generalidad que se encuentra en terreno sin intervenir donde se ubicará el proyecto.



- **Elemento atmosférico**

Los componentes principales cuyo impacto repercute en la atmósfera se resumen en la contaminación atmosférica.

Contaminación atmosférica: Afectación del aire debido a la producción de material particulado, al manejo de material granular en sus diferentes etapas y movimiento de escombros junto con otros materiales de generación residual sólida. En adición se presentará contaminación del aire por emisiones de gases debido al manejo de maquinaria dentro del proyecto, en la etapa de construcción y operación.

- **Elemento socio - económico**

Los impactos en la sociedad y economía local vecina al proyecto se identificaron como un impacto positivo debido a la generación de expectativas frente al proyecto, además de un aumento de participación ciudadana y mayor identificación por parte de las entidades estatales y sin duda alguna lo más importante, la disminución significativa de la tasa de trabajo informal en el país, principal propósito social del proyecto.

7.1.2 Impactos etapa de construcción

- **Elemento geosférico**

Generación de material sólido y residuos sobrantes en construcción: El presente ítem hace alusión a la producción del material residual en la etapa de construcción (escombros y material de relleno), además de



la producción de residuos sólidos debido a las actividades del proyecto. En conjunción los materiales generados se pueden definir en tres tipos de grupos: Desechos reciclables, desechos sólidos no reciclables cuya finalidad bajo norma debe ser en rellenos sanitarios y residuos peligrosos generados por los centros médicos y psiquiátricos.

En las etapas de construcción el presente impacto generado se da debido a las actividades de remoción inicial de la cobertura vegetal y descapote, excavaciones, rellenos, cortes y remplazos, cimentaciones, construcción y montaje de estructuras, acabados, obras complementarias, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y mantenimiento de equipos, maquinaria, canchas, instalaciones y herramientas.

Perdida de lecho orgánico del suelo: La pérdida del material orgánico inicial se debe como producto de la elaboración de las actividades de construcción; esto es ya que se identificó material orgánico en el terreno de influencia, en donde será removido mediante los ítems de remoción de vegetación, descapote y excavación.

Contaminación del suelo: La afectación del suelo y todo lo que consigo resume en las áreas de influencia por la elaboración del proyecto, ya que es necesario el uso de sustancias volátiles para el medio ambiente como son combustibles, aceites y lodos en la ejecución del ítem pilotaje. Se da esta repercusión ambiental debido a la producción en obra de actividades de cimentación en el manejo de lodos y derrames en los procesos de mantenimientos de la maquinaria y equipos.



- **Elemento atmosférico**

Para la etapa de construcción están considerados los impactos generados por los niveles de ruido, emisión de gases y partículas.

Incremento en los niveles de ruido: Este impacto se produce principalmente a las actividades en la operación del complejo deportivo, ya sea maquinaria o por el personal interno en general. Para la etapa de construcción se identifica en la remoción de vegetación, excavación, relleno, construcción, cimentación, montaje de estructuras, acabados, instalación de obras complementarias, instalaciones hidrosanitarias, movilización de equipo y maquinaria, transporte de residuo, acopio y manejo del material de construcción.

Emisión de partículas: Será emitido material particular en la elaboración de excavaciones, relleno, acopio y disposición de escombros, materiales de construcción y movimiento de máquinas y equipos.

Emisión de gas: Producido en la operación de máquinas internamente en la construcción, las actividades que mayor impacto causarán serán rellenos, cimentación, construcción, montaje de estructura, acabados, instalación de obras complementarias, transporte y acopio de residuos sólidos, manejo de material de construcción.



- **Elementos hídricos**

La etapa de construcción verá reflejado los impactos hídricos con el aporte de sólidos a las redes de desagüe, vertimiento de residuos líquidos y producción de aguas residuales.

Aporte de residuos sólidos a las redes de desagüe: Es un impacto generado por la generación de residuos sólidos en los sistemas de alcantarillado, primariamente por la interacción del material granular junto con las aguas en el momento de realizar excavaciones o rellenos. En las actividades donde se producirá este suceso son excavación, relleno, desagües, urbanismo, acabados, instalaciones complementarias, sistema hidrosanitario y su instalación, acopio y disposición de escombros junto con el material de excavación, movimiento del material de construcción y mantenimientos en general para los equipos y la maquinaria.

Descarga de residuos líquidos: Se presenta mediante la esorrentía de desechos líquidos en el sistema de alcantarillado, generándose por el mantenimiento de los equipos y lodos en el desarrollo de pilotajes, siendo entonces la cimentación y movimiento de equipo con maquinaria las actividades principales que producirán este impacto.

Generación de lixiviados: Se presenta mediante el aporte de sustancias líquidas residuales generadas por los desechos sólidos, lo cual son altamente contaminantes.



Generación de residuos químicos: En el proceso de operación dado por el centro médico del complejo deportivo; se presentarán desechos catalogados como tóxico que requerirá un trato especial para su destinación final.

- **Paisajismo**

El paisaje sufrirá una modificación debido a la afectación de la visibilidad, sin embargo, existirá una armonía entre elementos producidos por el proyecto y el entorno que será intervenido.

Visibilidad: Definido como la composición de un espacio a partir de las características descriptivas del proyecto en contraste con los elementos que lo rodean, se verá afectada debido a las demoliciones, construcción y armado de estructuras, acabados, urbanismo, movimiento de maquinaria, personal y manejo de normas como señalización provisional.

- **Componente biótico**

Calidad del paisaje: Corresponde a la caracterización del medio natural como zonas verdes y arboles dentro del contexto urbano, donde se verá afectado por la remoción de la capa vegetal e introducción de un diseño paisajístico.

Desaparición de capa vegetal: las áreas verdes presentadas en el terreno inicial de intervención corresponden a un bajo porcentaje, aproximadamente en un 12% del total muestral concerniente a la zona de construcción. Carente de algún aspecto significativo en el aspecto paisajístico; el actual impacto se verá presenciado por la remoción del estrato verde en el desarrollo de las actividades preliminares del proyecto.



Modificaciones en la avifauna: Será un impacto indirecto debido a que por la remoción del material vegetal y la producción de ruido se reflejará un desplazo de las aves características de la zona.

7.1.3 Impactos ambientales en la etapa de operación

Incremento en los niveles de ruido: La etapa de operación y mantenimiento generará un aumento de este impacto ya que será necesario la circulación de usuarios tanto interna como externamente, servicios de mantenimiento, médicos y talleres.

Generación de gases: La aparición de este ítem está relacionada con el manejo de cocinas y movimiento de vehículos tipo buses dentro del complejo deportivo en la etapa de operación.

Calidad del paisaje: Ya en operación del proyecto la calidad del paisajismo se verá afectado por el mantenimiento de la vegetación y poda de arbustos y árboles.



8. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

Con base en la matriz de evaluación de impactos ambientales realizada anteriormente se plantearán las fichas de manejo ambiental para las actividades que tienen mayor repercusión según los resultados arrojados. Estas contienen acciones preventivas para mitigar, controlar y compensar externalidades ocurridas bajo el desarrollo del proyecto. Las fichas se realizaron bajo el siguiente formato:

- Título.
- Objetivos específicos.
- Etapa de aplicación.
- Impacto de magnitud.
- Acciones de manejo necesarias.
- Personal a cargo de su ejecución.
- Nombre del formato.

A continuación, se establecen los formatos desarrollados para cada uno de los programas de intervención:



PROGRAMA 1	GESTIÓN INTEGRAL PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS (Producidos ordinarios, orgánicos, reciclables, peligrosos, de construcción y demolición)
OBJETIVOS	Residuos sólidos reciclables y ordinarios • Disminuir la generación de residuos sólidos en la construcción del complejo deportivo. • Aplicar metodologías más eficientes para la disposición de residuos generados en la obra. • Establecer criterios para separar los residuos y optimizar su recuperación. Disposición de residuos generados por la construcción y adecuación inicial • Manejo integral de los residuos de construcción y demolición (RCD). • Realizar la correcta separación en fuente y disposición final según el artículo que reglamente. Manejo de residuos peligrosos • Correcta disposición en lugares autorizados de los desechos peligrosos médicos y otros en general.



	• Prevención de accidentes o posibles contaminaciones.		
ETAPA	Pre construcción y construcción	TIPO DE MEDIDA	Preventiva / control
IMPACTOS POR INTERVENIR			
• Producción de emisiones a la atmósfera. • Producción de ruido y contaminación visual. • Producción de sólidos en las redes de alcantarillado y escorrentías superficiales. • Incomodidad a las localidades ubicadas en el área metropolitana del proyecto. • Contaminación terrestre y aérea. • Manejo inadecuado en la disposición final de los residuos sólidos peligrosos y convencionales.			
MEDIDAS PARA DE MANEJO AMBIENTAL			



Residuos sólidos – Clasificación

8. Ordinarios: Son aquellos los cuales no requieren un manejo especializado, además de la capacidad en que pueden ser provistos hacia la empresa encargada de la recolección de basuras. Incluyen comidas, residuos producidos en instalaciones temporales (hojas, envolturas) o en oficinas.

9. Reciclables: Son aquellos cuya capacidad de ser reutilizados o transformados. Son materiales que comúnmente se reutilizan en obra o se reciclan entregándolos al recuperador encargado de la zona. Incluyen cartón, papel, vidrio, plástico y metal; previamente a su disposición estos deben encontrarse limpios y secos. Entre algunos pueden ser papeles y cartones que no sean empaques de alquitrán, grasas, parafina y similares, papeles con cera, lacas, barniz, ni papel húmedo; varillas de hierro, tarros, canecas y restantes del armado de la estructura hidráulica.

10. Residuos de Construcción y demolición (RCD): Los también llamados escombros, que son los residuos de construcción y demolición, entre otros son:

10.1 Material sólido sobrante de concreto.

10.2 Material sólido sobrante de asfalto.

10.3 Agregados.

10.4 Ladrillos.

10.5 Acero.

10.6 Cemento.

10.7 Madera.

10.8 Hierro.

11. Residuos peligrosos: Se denominan aquellos que por su composición característica infecciosa, tóxica, corrosiva, explosiva, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar



deterioro en la salud humana, así como poner en riesgo la calidad del medio ambiente en niveles que comprometan la salud poblacional, también hacen parte de este conjunto aquellos cuales pese a su naturaliza no peligrosa mediante una intervención natural se puedan convertir en tales y de igual proporción los empaques, envases, embalajes, jeringas, residuos de vidrio que contengan medicinal, utensilios de única utilización en contacto con sangre o patógenos, entre otros. Se pueden generar los residuos peligrosos mencionados a continuación:

- 11.1 Material absorbente o limpiadores usados para remover aceítas, grasas, alquitrán, betún.
- 11.2 Llantas usadas.
- 11.3 Envases de productos químicos.
- 11.4 Jeringas.
- 11.5 Utensilios no reutilizables en contacto con patógenos y/o fluido sanguíneo.
- 11.6 Pinturas.
- 11.7 Basuras inflamables, solventes usados.
- 11.8 Baterías de plomo usadas.
- 11.9 Gasas, algodones, guantes, agujas y químicos como medicinas.

Manejo de residuos sólidos ordinarios y reciclables.

- 12. Los residuos de gran volumen se deberán utilizar contenedores móviles de alta capacidad de almacenamiento.
- 13. Durante la etapa de construcción se debe capacitar a todo el personal laborando sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en canecas o contenedores, según su calificación y no apilar o abandonar los residuos desprotegidos en áreas no autorizadas.



14. Evitar sobrecarga de contenedores o canecas para el almacenamiento de los residuos.
15. Los residuos deben permanecer el menor tiempo posible dentro de la obra, asegurando su recolección, transporte y disposición final de los más peligrosos generados durante la construcción, cabe mencionar que la disposición final será encargada de una empresa incineradora ubicada cerca del área perimetral del proyecto, sin embargo, se especificará después.
16. Se encuentra indispensable antes de realizar el inicio de obra, establecer los sitios determinados dedicados para el almacenamiento parcial de los residuos según su categorización, se debe establecer uno cada 700 metros lineales de construcción como mínimo.
17. Es necesario la identificación de las personas o empresas interesadas en recibir materiales reciclables, resultantes de las actividades del proyecto para que éstas se encarguen de su recolección periódica, transporte y transformación.
18. Diariamente, al finalizar la jornada, se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realicen las obras, recoger todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área.
19. El almacenamiento de los mismos se debe hacer en tres tipos de recipiente definidos como canecas plásticas con tapas, es necesario de que se encuentren marcadas según el material interno que contengan, ordinario, especial y reciclable; las etiquetas de los recipientes deben poseer la información clara y entendible, ser resistentes al agua y estar impresas a gran escala para su clara visualización.

Manejo de residuos de construcción y demolición



- 20.** Los escombros deben disponerse en una escombrera que cuente con las autorizaciones ambientales y municipales, es obligación llevar una planilla diaria de control y recibo del material por parte de las escombreras autorizadas.
- 21.** Se deben llenar los vehículos destinados al transporte de escombros hasta su capacidad, cubra la carga con una lona o plástico, que baje no menos de treinta centímetros contados de su borde superior hasta el inferior, cubriendo los costados y la compuerta.
- 22.** Se debe aplicar un sistema de limpieza y lavado de llantas de todos los vehículos que salgan de la zona de construcción.
- 23.** Si se requiere de la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material reciclable de excavación y operación, se es necesitado en el área de elección tenga contenido cantales perimetrales, con sus respectivas estructuras de control de sedimentos, a este sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado que a los escombros.
- 24.** Los residuos ordinarios de construcción y operación no pueden interferir en el flujo de peatones, así como el vehicular, se deben encontrar debidamente organizados en pilas estratégicamente ubicadas para que no se dé lo descrito anteriormente. Es necesario la protección de los mismo contra acciones erosivas del aire, agua y su contaminación, para la protección de elementos es recomendable utilizar materiales como el plástico, lonas impermeables o mallas, de tal manera que se garantice su permanencia, o también es recomendable la utilización de contenedores móviles de baja capacidad de almacenamiento.
- 25.** No se puede presentar la duración de los escombros por más de 24 horas en frente de la obra o sus alrededores, sin embargo, si el tamaño del escombros generado es menor a 3 metros se utilizará un contenedor móvil para el almacenamiento antes de su disposición final.



26. En el momento de realizado del descapote será hecho como una actividad independiente a la excavación, de tal manera que sea posible la calificación de material vegetal (suelo orgánico y capa vegetal) del material inerte.
27. Bajo ninguna circunstancia se puede realizar el desecho de escombros en zonas verdes o zonas de cause hídrico, como son las quebradas, ríos, humedales, fuentes subterráneas, sus cauces y lechos.
28. Después de la demolición de un pavimento o estructura, será necesario la movilización de los trozos resultantes del lugar de almacenamiento establecido para ellos. Hacer de forma separado evitando que se humedezcan de modo que se pueda reciclar posteriormente.
29. Separar los escombros, sobrantes de concreto, cordones, morteros, tuberías, solados, PVC, icopor y otros materiales no recuperables, deben ser llevados a escombreras autorizadas, teniendo en cuenta todas las medidas que deben tomarse para su transporte (aplica resolución 541m de 1994); los sobrantes de asfalto o concreto generado deben ser movidos a una planta de reciclaje en caso de existir. En caso de ser contrario, será acarreado a una escombrera autorizada ya que estos materiales tienen un alto potencial de ser reciclados y son susceptibles de comercialización; la madera, metales y otros reciclables deben ser entregados a entidades recicladoras.

SEGUIMIENTO



Lista de chequeo semanal – ítem 1 Programa de gestión integral de residuos sólidos clasificados como ordinarios, orgánicos, reciclables, de construcción y demolición.

Responsables:

30. Contratista de obra (director de obra e Ingeniero residente ambiental).

31. Interventoría (Residente de interventoría y experto ambiental).

PROGRAMA 2	CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS		
OBJETIVOS	• Mitigar la generación de polvo. • Lograr la reducción en los niveles de influencia negativa en los sistemas de salud de todos los usuarios concernientes al proyecto. • Minimizar la influencia en la tergiversación de la calidad del aire. • Controlar la generación del ruido.		
ETAPA	Pre construcción y construcción	TIPO DE MEDIDA	Preventiva / control / mitigación



IMPACTOS POR MANEJAR

- Alteración de la calidad del aire.
- Emisión de partículas y gases.
- Generación de ruido.
- Afectación en la población, alteración del paisaje.
- Incomodidades a la comunidad.

MEDIDAS PARA DE MANEJO AMBIENTAL

Emisiones atmosféricas:

32. Para tiempo seco (días de no lluvia) se debe controlar las actividades de construcción que generan gran cantidad de material particulado categorizado como polvo, regando las áreas de trabajo por lo menos dos (2) veces al día; realice esta misma operación a los materiales que se encuentren almacenados temporalmente en el frente de la obra (que lo permitan) y que sean susceptibles de generar material particulado.
33. Los frentes de obras deben estar protegidos con polímeros de uso para generar sombra en el control del material particulado.



34. Cubrir con mallas protectoras todas las edificaciones durante las actividades de construcción y en general durante el mantenimiento de los edificios de más o igual a 3 pisos con el fin de controlar las emisiones generadas producidas por estas actividades.
35. Bajo ninguna circunstancia se podrá realizar quemas a cielo abierto, en el área de influencia del proyecto.
36. En el momento de construcción se debe asegurar que los vehículos carguen y descarguen materiales en la obra que cuenten con el respectivo certificado de emisiones.
37. Los procesos de construcción de la carpeta asfáltica deben ser simplificados y lo más eficiente posible, por tal motivo se debe contar con un plan de construcción y organización anticipadamente.
38. Internamente en el proceso de construcción y operación los vehículos que transiten internamente de las instalaciones no deben superar los 25 km/h, de tal manera que se eviten los accidentes y emisiones generadas al aire.
39. Mantener control sobre los materiales de construcción que se encuentran en el frente de obra, manténgalos debidamente cubiertos y protegidos del aire y el agua, así mismo implemente todas las medidas de manejo de materiales de construcción.
40. Se debe garantizar el aislamiento del equipo y de los operarios para el uso de cortadoras y pulidoras realizando cerramiento con malla fina sintética, con el fin de mitigar el ruido y la generación de material particulado.
41. Es necesario la conservación de una humedad requerida para que los residuos generados en excavaciones, demoliciones y cortes, de tal manera que se pueda evitar el levante de polvo y de esta manera poder cubrirlos, mientras se disponen, utilizando material plástico o cualquier otro material reciclable que impida las emisiones de partículas al medio ambiente.



42. Se deben realizar mantenimientos periódicos y adecuados de equipos, maquinaria, instalaciones e infraestructura.

Ruido

- Establecer un único horario para el cargue y descargue de materiales, con el fin de que la comunidad planee sus actividades de acuerdo con esto.

43. El personal debe contar con los elementos para el control auditivo.
44. Se encuentra prohibido el uso de cornetas, claxon o bocinas, salvo la alarma de reversa.
45. Será necesario tramitar el permiso de ruido nocturno citado en el Decreto 948 de 1995, las veces que sea necesario realizar trabajo en horas de la noche que genere contaminación sonora.
46. En el momento que se requiera utilizar equipos muy sonoros, a más de 80 decibeles el trabajo se podrá realizar las 24 horas del día con el fin de agilizar los procesos, además debido a su ubicación alejada del casco urbano no producirá afectación social o externalidad.
47. Por salud de los operarios debe la misma cuadrilla realizar trabajos en periodos de 3 horas máximo bajo condiciones de ruido, donde se expongan a niveles que superen los 70 decibeles.

SEGUIMIENTO

Lista de chequeo semanal – Ítem 2 Programa de control de emisiones atmosféricas



Responsables:

- Contratista de obra (director de obra e Ingeniero residente ambiental).
- Interventoría (Residente de interventoría y experto ambiental).

PROGRAMA 3		MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE	
OBJETIVOS		• Establecer manejos de vegetación herbácea, arbórea y arbustiva que se encuentren en el área de construcción. • Controlar los impactos hacia las aves encontradas en la zona.	
ETAPA	Construcción	TIPO DE MEDIDA	control / mitigación
IMPACTOS POR MANEJAR			



- Alteración del paisaje
- Alteración composición del suelo
- Reducción de espacios verdes
- Generación de residuos vegetal.
- Pérdida de cobertura vegetal
- Emisión de gas y material particulado
- Deterioro de la capa orgánica del suelo

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Manejo de árboles

- Es necesario la aprobación con respecto a la solicitud ante la autoridad ambiental para la poda de árboles, según su finalidad de mejoramiento, formación o estabilización.

Poda de ramas

- Para la poda de ramas, hacer el primer corte por debajo de la rama, aproximadamente un tercio de diámetro de esta y a una distancia de 10 cm. Del tallo principal y en ángulo igual al creado por el cuello de la rama.
- Realizar un segundo corte por encima de la rama a unos 20 cm del tallo, con lo cual la rama se desprende.
- Hacer el último corte desde arriba, tener especial cuidado de cortar la parte viva cuando se poda una rama muerta, y no cortar el cuello cuando se trate de una rama viva.



- Corte siempre las ramas pequeñas y los rebrotes (1 cm o menos de diámetro basal), desde el tallo principal con tijeras de podar a mano.

(CASTRO & CHAIN, 2015).

Poda de copa

- Para realizar la poda de la copa corte como máximo un tercio superior de esta.
- **Haga un corte inicial en una rama vertical central a la altura que se quiera dejar el follaje, para este procedimiento siga el procedimiento de poda de ramas.**
- **Trate los cortes de los arboles con cicatrizantes hormonal.**

(CASTRO & CHAIN, 2015).

Poda de raíces

- Para la poda de raíces se debe conservar, cuando sea posible, el árbol mediante confinamiento radicular, para lo cual es necesario seguir el procedimiento a continuación descrito:
 - 1.Hacer poda aérea de la tercera parte exterior de la copa, evitando la deshidratación y la muerte del árbol.
 - 2.Limpiar alrededor del árbol en un radio igual o mayor a 3 veces el diámetro del tallo.
 - 3.Hacer excavaciones de 70 cm de ancho por una profundidad hasta donde se encuentren raíces de ½ pulgada de diámetro.



4. Realizar cortes verticales de profundidad variada de acuerdo con el sistema radicular que presente cada especie según la forma del terreno, realizar siempre la poda con tijeras, serrucho o motosierra, nunca con machete.

ADVERTENCIAS

- Nunca utilice las quemas como forma de eliminación de la capa vegetal bien sea en parte aérea o subterránea.
- Cuando terminen las obras, desmonte las instalaciones temporales construidas y recupere la zona.
- Está prohibido dejar las obras en tierra o material sin el debido engramado.
- Los residuos de los tratamientos silviculturales no podrán ser mezclados con escombros y demás residuos ordinarios. Deberán llevarse a zonas autorizadas para su disposición adecuada.

(CASTRO & CHAIN, 2015).

SEGUIMIENTO

Lista de chequeo semanal – Ítem 5 Programa para el manejo adecuado de la vegetación y paisajismo

Responsables:

- Contratista de obra (director de obra e Ingeniero residente ambiental).
- Interventoría (Residente de interventoría y experto ambiental).



PROGRAMA 4		MANEJO DE EQUIPO Y MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN	
OBJETIVOS		• Realizar actividades de control sobre la maquinaria y el equipo • Evitar derrames de líquidos residuales de maquinarias y otros • Evitar cualquier tipo de estancamiento vehicular • Realizar un manejo adecuado de herramientas	
ETAPA	Construcción	TIPO DE MEDIDA	control / mitigación
IMPACTOS POR MANEJAR			
• Contaminación del aire • Contaminación del suelo • Contaminación del agua • Alteración composición del suelo • Riesgo de accidentalidad • Contaminación sonora			



MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

- Será necesario el mantenimiento periódico de los vehículos para garantizar la perfecta combustión de motores, balanceo y calibración de llantas.
- Los vehículos manejados con diesel, el tubo de escape se debe encontrar a una altura mínima de 3 metros.
- Se debe solicitar el certificado de emisiones atmosféricas vigente.
- Se deberán emplear vehículos de modelos recientes, con el objeto de minimizar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles.
- Los mantenimientos de las máquinas se deben realizar en centros autorizados.
- Se debe asegurar que los vehículos transportadores de concreto, asfalto, emulsiones y otros, se encuentren en óptimas condiciones con el fin de evitar derramamientos que contaminen el suelo, en caso de que el derrame ocurra, recolecte de inmediato los residuos y dispóngalos en un botadero autorizado.

SEGUIMIENTO

Lista de chequeo mensual – Ítem 6 Programa para el manejo de maquinaria y equipo.

Responsables:

- Contratista de obra (director de obra e Ingeniero residente ambiental).



- Interventoría (Residente de interventoría y experto ambiental).



9. GESTIÓN SOCIAL

El proyecto denominado PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS: FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES, como su nombre lo indica, ha sido concebido con el propósito de generar impacto positivo a nivel ambiental y social en la población, promoviendo no solo centenares de empleos formales a recicladores de la ciudad, sino generando a través del tratamiento de residuos sólidos un mayor periodo de vida para los rellenos sanitarios existentes. Además de esto, es necesario brindar capacitaciones a los recicladores para que puedan adaptarse a las necesidades y situaciones que la planta de tratamiento requiera día a día, así como generar un plan de acción enfocado a formar alianzas con entidades académicas y socializar con las futuras generaciones todos los procesos vinculados a la planta y la importancia de trasladar estos conocimientos a sus hogares, creando así mentalidades enfocadas a ayudar desde medidas como separación en la fuente de residuos y generar desarrollo como población a nivel ambiental.

PROGRAMA 5

GESTIÓN Y LABOR SOCIAL



OBJETIVOS	• Realizar actividades de capacitación del personal • Realizar campañas educativas de socialización de procesos internos • Realizar actividades deportivas y recreativas		
ETAPA	Operación	TIPO DE MEDIDA	Social
IMPACTOS			
• Se brindan espacios que permitan a los trabajadores informales integrarse completamente y de manera formal al régimen laboral. • Se capacitará al personal que lo requiera, en la elaboración de bienes o servicios, que les permita poseer una fuente de sustento estable para sus hogares. • Se brindarán recorridos académicos y actividades didácticas que permitan socializar los procesos internos de una planta de tratamiento de residuos sólidos.			



SEGUIMIENTO

Lista de chequeo semanal de la asistencia de los trabajadores, así como el registro fotográfico de las sesiones y sus resultados.

Responsables:

- Talleristas y personal administrative



10. PLANES

Para la correcta implementación de las estrategias plasmadas en las fichas o programas ambientales, se deben llevar a cabo una serie de planes que permitan la obtención de los resultados esperados a partir de un correcto seguimiento y vigilancia. Los objetivos de estos planes son los siguientes:

- Determinar la efectividad del plan de manejo ambiental
- Revisar las predicciones realizadas
- Identificar impactos no previstos
- Proponer correctivos al plan de manejo ambiental
- Plantear estrategias de restauración de los factores físicos y ambientales.
- Establecer acciones para el control de eventualidades

10.1. Plan de monitoreo

En el estudio de impacto ambiental, no basta sólo con proponer una serie de medidas de manejo para minimizar las consecuencias ambientales del proyecto, sino que debe asegurarse su implementación y el



cumplimiento de los resultados esperados. Para ello se debe proponer un sistema de vigilancia que permita verificar o demostrar que se está implementando el Plan Manejo Ambiental y que se está logrando la calidad ambiental deseada para el futuro de este proyecto, a partir de las mediciones y revisiones a un conjunto de indicadores ambientales. Según Arboleda (2008), el plan de monitoreo no se debe ver como un programa de mediciones nuevas de algunas condiciones ambientales, sino que hace parte de un proceso de mediciones que se inicia con los estudios y se continúan durante la construcción y la operación de este.

Para el proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS: FORMALIZACION DE RECICLADORES, se planteó el siguiente plan de monitoreo de las variables importantes, anteriormente identificadas:

Tabla 10.1-1 Control y Seguimiento de indicadores de impacto ambiental.

Impacto Ambiental	Indicador	Inicio	Periodicidad	Duración
Contaminación del aire	-Material particulado en suspensión	Desde el inicio de la	4 veces/año	Vida útil del proyecto



	-Niveles de ruido -Registro de enfermedades respiratorias -Registros de enfermedades de los trabajadores	construcción del proyecto		
Residuos sólidos	Cantidad dispuesta	Desde el inicio de la construcción del proyecto	Continuo	Vida útil del proyecto
Impactos sobre la fauna terrestre	-Estructura y composición:	Desde el inicio de la	Construcción: Cada dos años	Vida útil del proyecto o hasta que se



	• Índice de riqueza de Margalef • Índice de diversidad de Shanon-Wiener • Índice de diversidad de Simpsom -Endemismo -Rareza/ Especies en vía de extinción	construcción del proyecto	Operación: Cada dos años los primeros 20 años y luego 5 años	estabilicen los datos
Impactos sobre la cobertura vegetal	-Estructura y composición:	Desde el inicio de la	Construcción: Cada dos años	Vida útil del proyecto o hasta que se



	• Índices de riqueza • Índice de biodiversidad	construcción del proyecto	Operación: Cada dos años los primeros 10 años y luego 4 años	estabilicen los datos
Social (generación de empleo)	Índice de desempleo en la zona	Desde el inicio de la construcción del proyecto	Semestral Anual	Durante construcción Durante operación
Social (Expectativas por parte de la comunidad aledaña al proyecto)	-Número de reuniones celebradas con la comunidad -Número de asistentes	Desde el inicio de la construcción del proyecto	Siempre que se requiera	Vida útil del proyecto



Social (Riesgo de accidentalidad)	-Número de accidentes registrados -Número de reclamos	Desde el inicio de la construcción del proyecto	Continuo	Vida útil del proyecto
Social (Charlas y Recorridos de colegios y universidades)	-Número de personas atendidas - Número de programas realizados	Desde el inicio de la construcción del proyecto	Semestral	Construcción, más de 10 años

10.2. Plan de seguimiento y control

Con este plan de seguimiento y control, se pretende realizar un conjunto de acciones que posibiliten la implementación de proyectos que permitan la correcta vigilancia y ejecución de las actividades programadas y su avance a través del tiempo del proyecto. La herramienta más útil para efectuar este



seguimiento son los cronogramas, los cuales permiten visualizar completamente el conjunto de actividades a realizar, su distribución en el tiempo, y los responsables de su ejecución. Como el seguimiento consiste en realizar un control de las actividades del PMA, se deben utilizar indicadores de gestión o de resultados, que permitan verificar la eficiencia o el avance alcanzado con la actividad, tales como (Correa, 1999): Actividades realizadas/actividades programadas, Meta física alcanzada hasta el momento/meta física programada, Recursos financieros ejecutados/recursos financieros programados, Población reasentada/población desplazada, Área recuperada/Área erosionada, Metros cúbicos transportados a zonas de depósito/metros cúbicos excavados, Árboles sembrados/árboles programados.

A continuación, se presenta un plan de seguimiento y control para el proyecto en cuestión:

Tabla 10.2-1. Plan de seguimiento y control del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Medida de manejo	Indicador	Periodicidad	Duración
-Para el control de erosión	Materiales depositados/materiales excavados	Mensual	Durante el período de construcción



-Disposición sobrantes en botaderos -Cubrimiento áreas expuestas	Áreas tratadas/áreas expuestas		
Reposición de áreas forestales	Incremento neto de áreas forestales	Semestral	Durante la construcción
Reasentamiento de la población	Población reasentada/población que se marcha	Bimestral	Bimestral
Recomposición base económica	Actividades realizadas/actividades programadas	Semestral	Semestral



Proyecto de información a la comunidad	Reuniones realizadas/reuniones programadas	Anual	Construcción
Mantenimiento de vías	Inversión realizada/inversión programada	Anual	Vida útil del proyecto

11. PRESUPUESTO

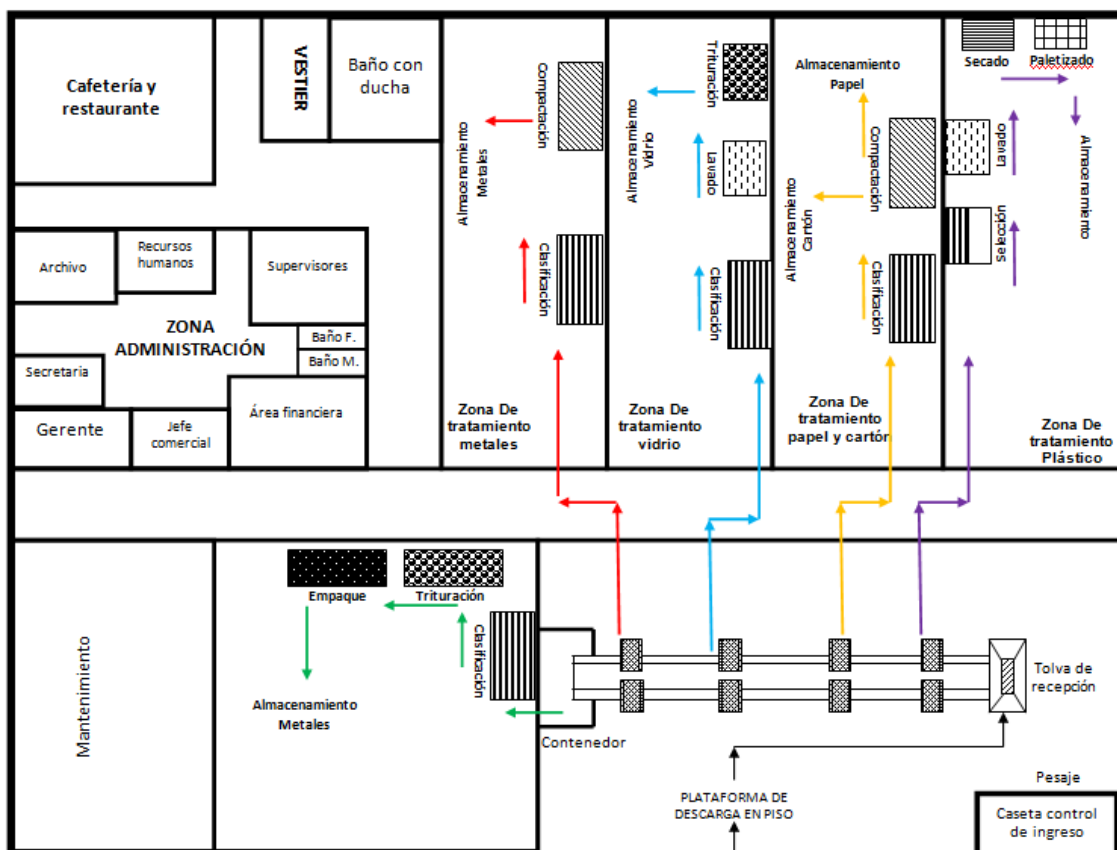
PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS VIA JUAN MINA- BARRANQUILLA					
RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO (incluye costo directo más costos indirectos)					
ITEM	ACTIVIDADES	UNIDAD DE PAGO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Preliminares				
1.1	Localización y replanteo (Incluye Cartera y planos)	m2	530,00	\$ 6000,00	\$3.180.000,00
1.2	Cerramiento perimetral	ml	300,00	\$21.000,00	\$ 6.300.000,00
	Subtotal				\$ 9.480.000,00
2	Excavaciones y rellenos				
2.1	excavación manual en conglomerado seco (Incluye cargue manual y retiro)	m3	14.8	\$68.000,00	\$1.006.400,00
	Subtotal				\$1.006.400,00
3	Cimentaciones				
3.1	Concreto para zapatas 3000 PSI (No incluye hierro)	m3	11	\$ 521.00,00	\$ 5.731.000



3.2	Concreto para vigas de cimentación 3000 PSI (No incluye hierro)	m3	17	\$ 590.000,00	\$1,003,000,00
3.3	Concreto de limpieza 2000 PSI	m3	9	\$400.000,00	\$3.600.000
	Subtotal				\$ 10.334.000
4	Estructuras en concreto				
4.1	Viga aérea concreto 3000 PSI (No incluye hierro)	m3	8,9	\$ 770.000,00	\$ 6.853.000
4.2	columna en concreto 20.7 mpa (3000 psi) no incluye hierro.	m3	5.0	\$ 815.000,00	\$ 4.075.000
4.3	placa de contra piso e = 0.20 m, 20.7 mpa (3000 psi)	m2	320	\$ 119.000,00	\$ 38.080.000
	Subtotal				\$ 49.008.000
5	Acero de refuerzo				
5.1	acero refuerzo figurado 412 mpa (4200 kg/cm2, g60)	kg	2.800,00	\$ 7.000,00	\$ 19.600.000,00
	Subtotal				\$ 19.600.000,00
6	Mampostería				
6.1	muro ladrillo. prensado. macizo vista doble t. sta fe (mortero tipo 1:3)	m2	700	\$ 48.000,00	\$33.600.000,00
	Subtotal				\$33.600.000,00
7	Estructura cubierta				
7.1	Cubierta en asbesto cemento Teja N.6	m2	500,00	\$ 67.000,00	\$33.350.000,00
	Subtotal				\$33.350.000,00
8	estructura en aluminio				
8.1	Persiana en alumiinio 4mm	m2	50	\$ 165.000,00	\$8.250.000 00
8.2	suministro e instalación ventana aluminio corrediza	m2	22	\$ 97.000,00	\$2.134.000,00
	Subtotal				\$ 10.384.000,00
9	Acabado en pisos				
9.2	piso baldosa grano mármol 0.30x0.30	m2	510	\$ 87.000,00	\$44.370.000,00
	Subtotal				\$44.370.000,00
10	Instalaciones eléctricas				
10,1	salida toma bifásico (2no 10+ 1no 14),	Pto	19,00	\$ 122.000,00	\$2.318.000,00
10,2	tablero parcial 18 circuitos. incluye breaker	Pto	2,00	\$ 650.000,00	\$1.300.000,00
10,3	Lámpara tipo led	UND	39,00	\$110.500,00	\$4.309.500,00
10,4	salida para toma corriente doble con polo a tierra	Pto	40,00	\$ 80.000,00	\$3.200.000,00
	Subtotal				\$ 11.127.000,00
11	Estructura en acero				
11,1	tubo rectangular 90*50*2mm	und	47	\$ 98.000,00	\$4.606.000,00
	Subtotal				\$4.606.000,00
	VALOR COSTOS DIRECTOS				\$226.865.400
	ADMINISTRACIÓN (9%)				\$20.417.886
	IMPREVISTOS (5%)				\$11.343.270
	UTILIDAD (5%)				\$11.343.270
	IVA SOBRE UTILIDAD(19%)				\$2.155.221
	VALOR COSTOS INDIRECTOS				\$272.125.047
	VALOR TOTAL OBRA				\$272.125.047

12. ANEXOS

12.1 GRAFICO DE DISEÑO BASICO DE LA PLANTA



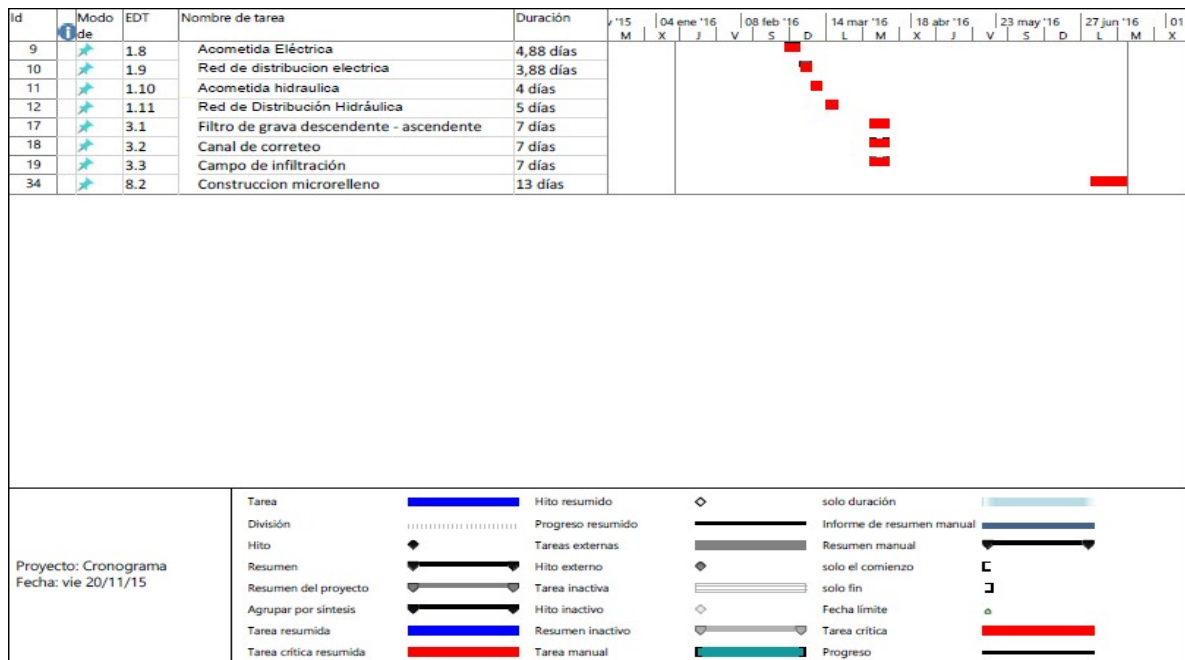
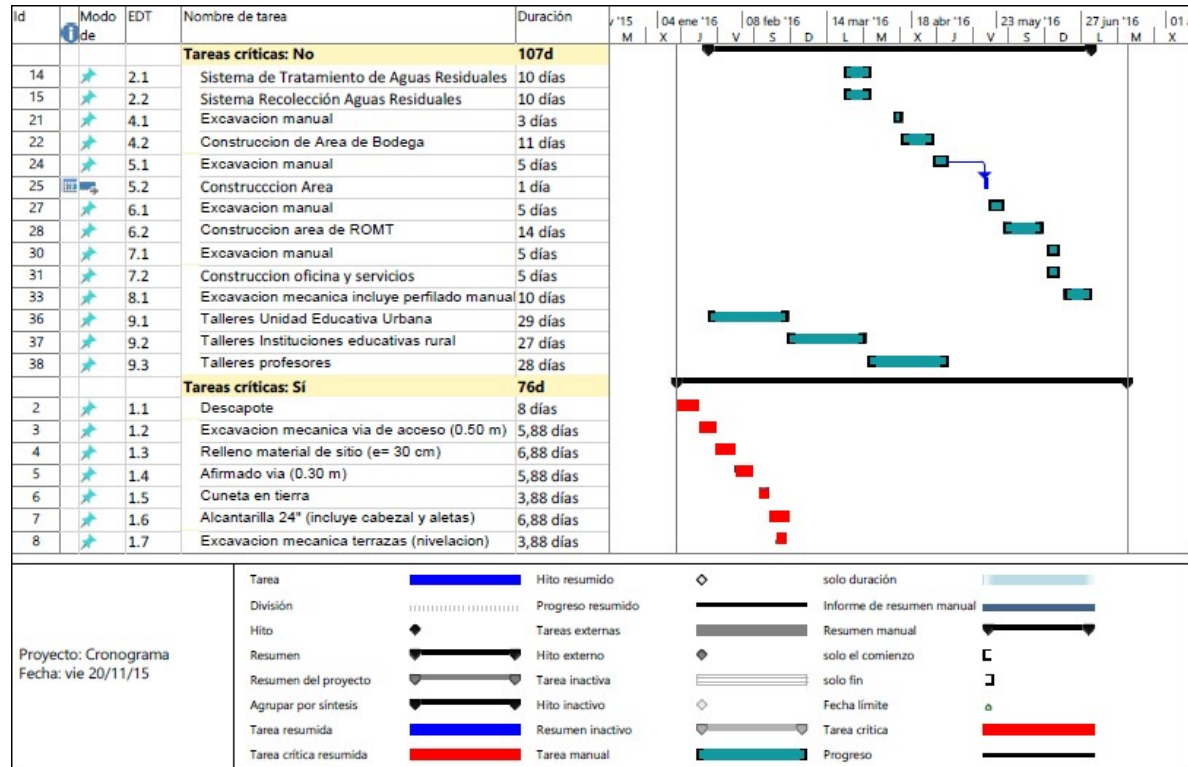
12.2. GRAFICO DE ESQUEMA PLANTA DE TRATAMIENTO



Fuente: http://www.resurgranada.es/residuos_cd.php



12.3. CRONOGRAMA DE TAREAS CRITICAS





12.4. ASPECTOS LEGALES

NORMAS	GENERALIDADES
Ley 9ª de 1979	Esta ley determina y regula las descargas y disposición de los residuos sólidos, así como su impacto en la salud de la población. En cuanto a la disposición, plantea que si la empresa responsable de la recolección de los residuos no lo puede hacer en un establecimiento debido a volumen, ubicación o caracterización, será obligación de este último hacer el transporte relacionados con las basuras, cualquiera sea la actividad o el lugar de generación. También clasifica la prestación del servicio de aseo en dos modalidades: servicio ordinario (basuras domiciliarias) y servicio especial (basuras patológicas, tóxicas, combustibles, inflamables, explosivas, radioactivas y volatizables)
Resolución 2309 de 1986	Regula lo relacionado con residuos especiales, entendiendo por tales los patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, radioactivos o volatizables, así como lo relacionado con el manejo de empaques o envases que los contienen.



Resolución 541 de 1994	El ministerio del Medio Ambiente regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento, y disposición final de escombros, materiales, elementos concretos y agregados sueltos, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 388 de 1997	Establecimiento de mecanismos que permitan al municipio promover el ordenamiento territorial, el uso equitativo y racional del suelo y la preservación del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.
Resolución 1096 de 2000	Presenta principios, fundamentos y criterios operacionales que deben seguirse para realizar una buena gestión de residuos sólidos peligrosos en todos sus componentes con miras a minimización de riesgos para la salud y medio ambiente durante esa gestión. Incluye también directrices y criterios sobre gestión de residuos hospitalarios con características peligrosas e infecciosas.
Decreto 1753 de 1994	Se da amplitud a las licencias ambientales, explica su naturaleza, modalidad y efectos. Se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia debe cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los efectos ambientales del proyecto autorizado.
Decreto 605 de 1996 (Deroga al Decreto 2104 de 1983)	Reglamenta la ley 142 de 1993 referida al servicio público domiciliario. Hace referencia a la prestación del servicio público domiciliario de aseo en materias concernientes a sus componentes, niveles, clases, modalidades y calidad, y al régimen de las entidades prestadoras del servicio.



Decreto 1713 de 2002	Reglamenta la ley 142 de 1994 la ley 632 de 2000 en relación con la prestación del servicio público de aseo; también regula el Decreto Ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos. Establece disposiciones generales y las normas sobre las características y la calidad del servicio de aseo, las personas prestadoras de este servicio, deberes y derechos de los usuarios; barrido y limpieza de áreas públicas, las autoridades ambientales en gestión de residuos sólidos, el almacenamiento y presentación, recolección, transporte y disposición final; las estaciones de transferencia y lossistemas de aprovechamiento de residuos sólidos.
----------------------	--

12.5. FORMATO DE CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL CASCO URBANO.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		%
I.-	RESIDUOS NO PELIGROSO			
1,1	RESIDUO ORGANICO		472,508	40,00
1.1.1	De cocina			0,00
1.1.2	Verde (maleza)			0,00
1,2	PAPEL		71,138	11,00
1.2.1	Blanco			0,00
1.2.2	Colores			0,00



1.2.3	Periódico				0,00
1.2.4	Baja Calidad				0,00
1,3	CARTON			137,535	9,70
1.3.1	Marrón				0,00
1.3.2	Mixto				0,00
1.3.3	Baja Calidad				0,00
1,4	VIDRIO (Botellas)			40,999	3,60
1.4.1	Blanco				0,00
1.4.2	Marrón				0,00
1.4.3	Verde				0,00
1.4.4	Plano				0,00
1,5	PLASTICO			329,995	19,80
1.5.1	PET (1): Botellas Plásticas,				0,00
1.5.2	PEAD(2): Frascos de Yogurt, Tapas de baldes, Baldes, potes, galoneras, frascos, tapones de galoneras				0,00
1.5.3	PVC (3): tubos, palitos de globo, suelas de zapatilla, pelotas.				0,00
1.5.4	PEBD (4): Bolsas en general, tapa de botellas de aceite, botellas de lejía				0,00



13. CONCLUSIONES

- La identificación de las características físicas y ambientales de la zona, corresponden al punto de partida más relevante para determinar si las condiciones de construcción son favorables dado los factores locales como el suelo y el clima. Esto tiene como resultado evitar un impacto biótico de forma parmente con repercusiones sociales.
- El estudio de impacto ambiental es de vital importancia para cualquier proyecto a realizar porque permite planificar, identificar y generar planes asociados a cada uno de los riesgos y situaciones que puedan afectar no solo al medio ambiente, sino que, en el marco del desarrollo sostenible, que gobierna todas las directrices estatales del mundo, también se vinculan los impactos que puedan afectar el desarrollo social y económico en general.
- Para el caso particular del proyecto PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS: FORMALIZACIÓN DE RECICLADORES, se ha podido identificar un gran impacto positivo a nivel social, debido a la vinculación de personal proveniente del trabajo informal como recicladores y a la creación de estrategias que permitan recrear a menor escala y en cada hogar de la ciudad lo que sea hace en la planta por el medio ambiente. Sin embargo, hay un alto impacto a nivel de deforestación y cambio en la biodiversidad del ambiente debido al área de cobertura que tiene el proyecto (12 hectáreas), por lo que se han creado planes de desarrollo y contingencia para poder solventar estos impactos con medidas que puedan contrarrestarlo.



- Con el plan de impacto social se espera generar alta acogida que vincule los procesos de la planta con futuras generaciones, mediante capacitaciones locales que le apuesten a promover la importancia de la fuente de residuos y el desarrollo ambiental sostenible.
- Por último, se han diseñado fichas estratégicas donde se desarrollan programas de monitoreo, seguimiento y control para cada uno de los impactos significativos en cada etapa del proyecto para así regular su magnitud y significancia dentro del correcto desarrollo de este.
- El contrato finalmente nunca se desarrollo debido a la creciente corrupcion del municipio de los procesos judiciales de investigacion por malos manejos de la alcaldia presente

14. RECOMENDACIONES

Frente a los riesgos que se evaluaron desde el inicio del proyecto para solo cotizar la la obra de construcción deben ser actualizados de manera periódica, ya que a medida que el proyecto va avanzado los riesgos cambian y entran nuevos intereses al proyecto.

Frente a la relación con la planificación financiera:

Es indispensable realizar una planificación completa y de manera actualizada con el objetivo de minimizar los riesgos relacionados con la implementación y ejecución de la obra. Con una planificación detallada se puede lograr el ahorro de tiempo y materiales en la ejecución y evita un desgaste innecesario en el personal. Además, un proceso planificado genera mas confianza finalmente frente al cliente.



Frente a la relación con la articulación con las cooperativas de recicladores:

Finalmente este personal operativo no cuenta con conocimiento sobre los aspectos operativos del servicio de recolección de basuras, ni con capacitaciones constantes, sin embargo, bajo conocimiento en temas de planificación, participación, monitoreo, vigilancia y evaluación de los residuos, se recomienda capacitar al personal involucrado con la recolección y el correcto manejo de residuos para hacer un uso eficiente de estos residuos.

Frente a la participación ciudadana regional y la conciencia ambiental:

Se deben facilitar los espacios de participación ciudadana, así como espacios de concertación para desarrollar el sentido de corresponsabilidad. Realizar acciones de evaluación y control, como de rendición de cuentas para acercar más a la ciudadanía y potenciar la transparencia. Durante la implementación de la planta y en su fase de operación es importante realizar una difusión amplia, utilizando estratégicamente los medios de comunicación como la televisión, la radio y prensa para su promoción y la formación de la opinión pública.



REFERENCIAS

Guía Técnica Para la Elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) (2009).

Recuperado de [http:// www.cedes.gob.mx](http://www.cedes.gob.mx).

G Arboleda, J. (2008). *Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. 1st ed. Medellín.

Sogeocol.edu.co. (2019). *Sociedad Geográfica de Colombia*. [online] Available at: <https://www.sogeocol.edu.co/atlantico.htm> [Accessed 5 Jun. 2019].

Geoportal.igac.gov.co. (2019). *Temáticos | GEOPORTAL*. [online] Available at: <https://geoportal.igac.gov.co/es/contenido/tematicos> [Accessed 4 Jun. 2019].

. Ideam.gov.co. (2019). *CLIMA - IDEAM*. [online] Available at: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima> [Accessed 4 Jun. 2019].

Atlas.ideam.gov.co. (2019). *ATLAS CLIMATOLÓGICO DE COLOMBIA*. [online] Available at: <http://atlas.ideam.gov.co/cclimatologicas/> [Accessed 4 Jun. 2019].

Crautonoma.gov.co. (2019). *Corporación Autónoma Regional del Atlántico*. [online] Available at: <http://www.crautonoma.gov.co/ambiental/areas-protegidas-del-atlantico/cartillas-revistas> [Accessed 4 Jun. 2019].



CRA (2010). *Medio ambiente y recursos naturales del Atlántico*. Barranquilla: Altiva.

ñ

Minambiente.gov.co. (2019). [online] Available at:

<http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3a->

RESOLUCION-472-DE-2017.pdf [Accessed 4 Jun. 2019].

User, S. (2019). *Resoluciones | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

[online] Minambiente.gov.co. Available at:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones> [Accessed 4

Jun. 2019].

Capítulo 9: Plan de contingencia. (2011). [Informe] ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO VIAL RUTA DEL SOL – SECTOR I: VILLET A – EL KORÁN. Bogotá.