

**AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL PARA FORTALECER EL EQUIPO TÉCNICO
EN LA “GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN” EN LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO -
CORPONARIÑO**



**PRESENTADO POR:
JUAN FELIPE TOBAR VILLOTA
CÓDIGO: 200417021769
CEDULA: 1004232248**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
POPAYAN
2024**

**AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL PARA FORTALECER EL EQUIPO TÉCNICO
EN LA “GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN” EN LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO -
CORPONARIÑO**



**PRESENTADO ANTE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA COMO REQUISITO
PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

INFORME FINAL PRÁCTICA PROFESIONAL EN CORPONARIÑO

**PRESENTADO POR:
JUAN FELIPE TOBAR VILLOTA**

**DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO
ARQ. DIANA ALEJANDRA MUÑOZ ARBOLEDA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN-CAUCA
2024**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados de la práctica profesional titulada **“AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL PARA FORTALECER EL EQUIPO TÉCNICO EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO - CORPONARIÑO”** han evaluado este documento y han escuchado atentamente la sustentación realizada por su autor, en la ciudad de Popayán. Tras su respectivo análisis y en consideración de la calidad del trabajo presentado, autorizan al estudiante Juan Felipe Tobar Villota para que inicie las gestiones administrativas necesarias para optar al título de Ingeniero Civil.

Director

Jurado

Jurado

Popayán, agosto de 2024

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en la culminación de este importante capítulo de mi vida.

A mis padres, por su constante apoyo, amor y sacrificio a lo largo de todos estos años. Gracias por ser mi mayor inspiración y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Sus palabras de aliento y confianza en mí han sido el motor que me ha impulsado a alcanzar mis metas.

A mi tía Gloria, por su incondicional apoyo y cariño. Tu presencia y tus sabios consejos han sido un pilar fundamental en mi vida, ayudándome a superar cada obstáculo y a seguir adelante con determinación.

A la Universidad del Cauca, mi alma mater, por brindarme una formación académica de excelencia y por ofrecerme un ambiente propicio para el desarrollo integral. A todos los profesores y personal administrativo, gracias por su dedicación y compromiso con la educación, y por proporcionar las herramientas necesarias para mi crecimiento profesional y personal.

A mi directora de grado, la arquitecta Diana Alejandra Muñoz Arboleda, gracias por su tiempo y su disposición para guiarme y colaborarme en esta última etapa de mi carrera.

Este logro no hubiera sido posible sin cada uno de ustedes. Mi gratitud es eterna.

CONTENIDO

Introducción

1. Justificación.....	11
2. Objetivos.....	12
3. Metodología.....	13
4. Generalidades de la Pasantía.....	17
5. Desarrollo de la pasantía.....	22
6. Actividades para el cumplimiento de los Objetivos.....	33
6.1. Evaluación PMA Escombrera Santander.....	33
6.2. Evaluación PMA ZODME CEBADAL.....	55
6.3. Evaluación PMA ZODME FUNES.....	81
6.4. Tabla de datos para control y monitoreo de Gestores.....	118
6.5. Apoyo en revisión y actualización base de datos ZODME de Corponariño.....	119
6.6. Matriz de Información para sitios de RCD.....	121
6.7. Apoyo en la recepción de solicitudes de Nuevos Generadores.....	125
6.8. Apoyo en la recepción y respuesta de correspondencia de RCD.....	127
6.9. Capacitaciones	132
6.10. Apoyo control y monitoreo Generadores.....	133
6.11. Apoyo control y monitoreo Informes Trimestrales Generadores.....	138
6.12. Apoyo solicitud de información Inscripción Nuevos Gestores.....	141
6.13. Apoyo Control y Monitoreo de Gestores:.....	145
7. Conclusiones.....	150
8. Bibliografía.....	153

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Diagrama de Metodología	14
Tabla 2 Criterios de evaluación para sitios de disposición final de RCD	27
Tabla 3 Valores de Nspt y Velocidad de onda cortante Sondeo 1.....	38
Tabla 4 Valores de Nspt y velocidad de onda cortante sondeo 2	38
Tabla 5 Perfil de Suelo según Tabla A.2.4-2	39
Tabla 6 Nivel Freático, SPT Escombrera Santander.....	39
Tabla 7 Factores de corrección para Nspt	40
Tabla 8 Número de golpes corregidos para Sondeo 1 y 2	41
Tabla 9 Cálculo de ángulo de fricción interna efectivo y esfuerzo cortante, S1.	42
Tabla 10 Cálculo de ángulo de fricción interna efectivo y esfuerzo cortante, S2	43
Tabla 11 Parámetros geomecánicos del subsuelo natural (sin calibrar) y de RCD.	45
Tabla 12 Clasificación y parámetros geomecánicos calibrados	45
Tabla 13 Factores de seguridad básicos mínimos directos.	49
Tabla 14 Parámetros geotécnicos ingresados en slide 6.0.....	50
Tabla 15 Evaluación de Factores de seguridad de taludes	50
Tabla 16 Convención de Líneas para grafico de Cortes.....	58
Tabla 17 Coordenadas y longitud de línea de refracción para ZODME.....	60
Tabla 18 Coordenadas Barreno Manual	60
Tabla 19 Perforación para Estratigrafía.....	60
Tabla 20 Resumen Análisis de Perfiles	70
Tabla 21 Resultado Caudal de Diseño para cada Estructura de Drenaje	75
Tabla 22 Forma de Cuneta Establecida	76
Tabla 23 Dimensiones para Cunetas Triangulares	76
Tabla 24 Caudal de Diseño para Cunetas Berma del ZODME CEBADAL.....	78
Tabla 25 Dimensiones Cuneta en Berma ZODME CEBADAL	79
Tabla 26 Ecuaciones para Bajantes Escalonadas.....	81
Tabla 27 Ecuaciones Para Bajante Escalonada	82
Tabla 28 Coordenadas ZODME FUNES.....	88
Tabla 29 Fases de Construcción ZODME.....	88
Tabla 30 Fases de Restauración ZODME	91
Tabla 31 Área y capacidad ZODME.....	92
Tabla 32 Datos densidad poblacional.....	96
Tabla 33 Rango Velocidades de onda de corte	100
Tabla 34 Propiedades Geotécnicas del Suelo	101
Tabla 35 Tabla Resumen Valores qu.....	104
Tabla 36 Factores de seguridad básicos mínimos directos	105
Tabla 37 Valores Ingresados en slide 6.0	106
Tabla 38 Plan Manejo de Transito ZODME FUNES.....	108
Tabla 39 Matriz de Información de Sitios para RCD	120

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación de Corponariño.....	18
Ilustración 2 Organigrama Corponariño.	19
Ilustración 3 Implantación y topografía de la zona en estudio	35
Ilustración 4 Corte Transversal, Perfil 1.....	36
Ilustración 5 Corte Transversal, Perfil 2.....	36
Ilustración 6 Corte Transversal, Perfil 3.....	37
Ilustración 7 Esfuerzo efectivo σ' vs Esfuerzo cortante τ , Parámetros efectivos, S1.....	42
Ilustración 8 Esfuerzo efectivo σ' vs Esfuerzo cortante τ , Parámetros efectivos, S2.....	43
Ilustración 9 Factor de seguridad estático en el Corte transversal Perfil 1, condición natural del terreno.	46
Ilustración 10 Factor de seguridad estático en el Corte transversal Perfil 2, condición natural del terreno	47
Ilustración 11 Factor de seguridad estático en el Corte transversal Perfil 3, condición natural del terreno.	48
Ilustración 12 Corte Eje 1-1	58
Ilustración 13 Corte Eje 2-2	59
Ilustración 14 Perfil estratigráfico del suelo.....	62
Ilustración 15 Zonas de Influencia y sus materiales.....	65
Ilustración 16 Perfil 1 Análisis Estático	66
Ilustración 17 Análisis Seudo Estático	67
Ilustración 18 Análisis Estático.....	68
Ilustración 19 Análisis Seudo Estático	69
Ilustración 20 Interceptor Perimetral, sección trapecial	73
Ilustración 21 Disipadores perimetrales sección Trapezoidal.....	74
Ilustración 22 Flujo Estructuras Perimetrales de Drenaje	77
Ilustración 23 Cuneta Triangular Revestida Berma	78
Ilustración 24 Plano vista en planta y perímetro ZODME FUNES	92
Ilustración 25 Ubicación General ZODME	94
Ilustración 26 Convenciones Ubicación General	94
Ilustración 27 Corte 1-1, Escala 1:600.....	97
Ilustración 28 Corte 2-2, Escala 1:600.....	97
Ilustración 29 Vista en Planta Cortes.....	97
Ilustración 30 Análisis Estático Perfil 1	106
Ilustración 31 Análisis Seudo estático Perfil 1.....	106
Ilustración 32 Análisis Estático Perfil 2	107
Ilustración 33 Análisis Seudo Estático Perfil 2	107
Ilustración 34 Resultados Análisis de Estabilidad de Taludes.....	107

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1 Ubicación Escombrera Santander	33
Imagen 2 Fotografía Aérea del Terreno	34
Imagen 3 Oficio Renovación Licencia Escombrera Santander.....	53
Imagen 4 Curvas de Nivel del ZODME CEBADAL	56
Imagen 5 Polígono del Área de ZODME	57
Imagen 6 Ubicación de Perforaciones Representativas	61
Imagen 7 Concepto Técnico PMA CEBADAL	84
Imagen 8 Ubicación vivienda cercana	95
Imagen 9 Ubicación del ZODME en línea recta a la abscisa PK43+200	98
Imagen 10 Formato Concepto Técnico ZODME FUNES	113
Imagen 11 Georreferenciación Gestores RCD.....	123
Imagen 12 Oficio Caso Curaduría.....	128
Imagen 13 Capacitación	130
Imagen 14 Anexo I de la Resolución 0472	133
Imagen 15 Anexo V Res. 0472	138
Imagen 16 Anexo IV	141
Imagen 17 Anexo II.....	145

INTRODUCCIÓN

El presente informe final de pasantía tiene como objetivo presentar las actividades desarrolladas durante el periodo comprendido entre noviembre de 2023 y marzo de 2024 en la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO). La pasantía se enfocó en la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), área crucial para el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente en el Departamento de Nariño. Toda la pasantía fue realizada como trabajo de oficina, permitiendo un análisis detallado y una coordinación efectiva con las diferentes áreas de la corporación.

La gestión de RCD es un aspecto fundamental en el sector de la ingeniería civil, dado su impacto en la sostenibilidad de los proyectos y en la minimización de efectos adversos sobre el entorno. Durante la pasantía, se apoyó la evaluación de Planes de Manejo Ambiental, centrándose en aspectos clave como el estudio de suelos, la capacidad portante del suelo, la estabilidad de suelos y taludes, así como la evaluación del diseño de infraestructuras y estructuras de drenaje.

La capacidad portante del suelo, por ejemplo, es un parámetro crucial que determina la viabilidad de las construcciones y la seguridad de las estructuras. En el caso de Nariño, se identificaron suelos con variaciones significativas en su capacidad portante, lo que requirió análisis detallados para asegurar la estabilidad de las edificaciones. Asimismo, la revisión de taludes y su estabilidad es vital en regiones con alta pluviosidad, como Nariño, donde las precipitaciones pueden desencadenar deslizamientos.

Además, se realizó una evaluación detallada de la capacidad de recepción de residuos de las áreas destinadas para este fin, asegurando que cumplieran con los parámetros establecidos en la Resolución 0472 de 2017 y su modificatoria 1257 de 2021, emitidas por el Ministerio de Desarrollo y Ambiente. Estas resoluciones establecen los lineamientos para la gestión adecuada de RCD, promoviendo prácticas que minimicen su impacto ambiental.

El informe incluye información general y relevante sobre la gestión integral de RCD en el departamento de Nariño, proporcionando definiciones, normativa aplicable y términos de referencia esenciales para comprender el contexto y los desafíos asociados a la gestión de estos residuos. También se presenta el trabajo realizado en el control y monitoreo del cumplimiento por parte de los generadores y gestores de RCD, garantizando la adherencia a las normativas vigentes y promoviendo prácticas sostenibles en el manejo de estos residuos.

A través de este documento, se espera aportar una visión completa y detallada de las actividades realizadas y los logros alcanzados durante la pasantía, destacando

la importancia de una gestión integral y eficiente de los RCD para el desarrollo sostenible del departamento de Nariño.

1. JUSTIFICACIÓN

La pasantía es uno de los métodos más idóneos para acercarse y conocer el ambiente laboral, permitiendo aplicar los fundamentos técnicos, teóricos y prácticos adquiridos durante la formación académica.

La Resolución FIC-820 de 2014 (reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil) autoriza a los estudiantes la posibilidad de realizar una pasantía como trabajo de grado para obtener el título de Ingeniero Civil. Esto permite al estudiante fortalecer y desarrollar los conocimientos y fundamentos adquiridos durante su etapa de formación profesional, integrándose en el campo laboral de una empresa o institución pública o privada.

Por esta razón, el estudiante opta por desarrollar esta modalidad de grado en CORPONARIÑO, integrándose al equipo de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) de la entidad. Esta experiencia no solo enriquece su formación profesional, sino que también lo prepara para enfrentar los desafíos del mundo laboral con una perspectiva ambientalmente responsable y técnicamente sólida.

La entidad encargada de la gestión de estos residuos en el Departamento de Nariño es la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO). Realizar la práctica profesional en esta entidad puede brindar al estudiante un valioso aporte tanto en su experiencia laboral como personal, al tener la posibilidad de conocer los lineamientos y procesos relacionados con el licenciamiento ambiental y la gestión de RCD. La interacción directa con estos procesos permite al estudiante adquirir conocimientos prácticos y comprender la importancia de la sostenibilidad en la ingeniería civil.

La gestión y aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD) desempeñan un papel crucial en las construcciones civiles y en la preservación del medio ambiente. Estas prácticas no solo benefician al entorno natural, sino que también pueden generar beneficios económicos y mejorar la seguridad en los lugares de construcción. La correcta gestión de los RCD contribuye a la reducción de la contaminación, la conservación de recursos naturales y la minimización de los impactos negativos en las comunidades cercanas a las obras.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Participar como auxiliar de ingeniería civil para fortalecer el equipo técnico de Gestión Integral de residuos de construcción y demolición de la subdirección de conocimiento y evaluación ambiental de CORPONARIÑO.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Apoyar la evaluación de diseños y planos presentados en los Planes de Manejo Ambiental ante CORPONARIÑO.
- Apoyar el control de la base de datos de los RCD de la corporación autónoma de Nariño, complementando la información para los generadores, gestores, escombreras.
- Apoyar en los procesos administrativos que se realizan en CORPONARIÑO enfocados a la solicitud de los permisos de gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición de las obras de construcción de los municipios del departamento de Nariño.
- Verificar el cumplimiento de los lineamientos de la Resolución 0472 de 2017, su modificatoria 1257 de 2021 y los términos de referencia de Corponariño, para las solicitudes de Licencia Ambiental de un sitio de disposición final de RCD y verificar que los generadores de RCD en construcciones, mantenimientos o mejoras de obras civiles, cumplan con los parámetros requeridos por la resolución 0472 de 2017.

3. METODOLOGÍA

La pasantía se realizó como auxiliar de ingeniería en la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), una entidad departamental encargada de la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Esta modalidad de práctica tuvo una duración de trescientas ochenta y cuatro (384) horas, estipuladas por la Universidad del Cauca como requisito para el cumplimiento del trabajo de grado. Se inició el día 21 de noviembre de 2023 hasta el 21 de marzo de 2024.

La metodología de la práctica se realizó cien por ciento en oficina, ya que el total de las actividades a realizar, planteadas en conjunto con CORPONARIÑO, fueron de tipo administrativo que no requerían salidas de campo por parte del pasante.

Durante las dos primeras semanas de Práctica, se realizó la inducción y capacitación inicial. Posterior a ello se da inicio al desarrollo de actividades que permitieron cumplir con los objetivos específicos.

A continuación, se resume las etapas en que se desarrolló la pasantía.

1. **Capacitación Inicial:** La pasantía comenzó con una fase de capacitación dirigida por el ingeniero Fernando Paredes, quien fue el supervisor a cargo por parte de CORPONARIÑO. Durante esta etapa, se impartieron conocimientos sobre definiciones clave, parámetros técnicos, entes reguladores, normas aplicables, grupos de trabajo y actividades específicas a realizar. Esta capacitación fue esencial para entender el marco regulatorio y operativo, incluyendo la Resolución 0472 de 2017 y su modificatoria 1257 de 2021, que reglamentan la gestión de RCD.
2. **Evaluación y Aprobación de Proyectos:** Se realizaron actividades enfocadas en la evaluación y aprobación de proyectos de construcción que superaban los 2000 m². Para otorgar la licencia ambiental o aprobar planes de gestión ambiental, se estudiaron y revisaron los parámetros técnicos y el cumplimiento de los términos de referencia establecidos por CORPONARIÑO y la normatividad legal vigente. Esto implicó un análisis detallado de los proyectos para asegurar que cumplieran con las regulaciones ambientales y los estándares de gestión integral de RCD.
3. **Seguimiento y Monitoreo:** Se efectuaron tareas de seguimiento, control y monitoreo para los generadores de RCD y los sitios de disposición final. Estas actividades tenían el objetivo de verificar el cumplimiento de la normativa

establecida por el Ministerio de Ambiente, garantizando que las prácticas de gestión de RCD fueran adecuadas y conformes con las regulaciones vigentes.

4. **Gestión de Correspondencia y Quejas:** También se gestionaron correspondencias, quejas y solicitudes relacionadas con la gestión de RCD. Este componente de la pasantía permitió atender y resolver inquietudes de la comunidad y solicitud de información de nuevos gestores y sitios de disposición final, asegurando una comunicación efectiva y una respuesta oportuna a las necesidades y preocupaciones relacionadas con los residuos de construcción y demolición.
5. **Desarrollo de Informes:** Durante la práctica profesional, se elaboraron informes periódicos mensuales. Estos documentos sirvieron para registrar el aprendizaje adquirido, evaluar el avance en el desarrollo de las actividades y verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos. La elaboración de estos informes permitió una reflexión continua sobre el proceso de aprendizaje y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

El desarrollo de las actividades académicas fue supervisado por la directora de pasantía designada por la Universidad del Cauca, la arquitecta Diana Alejandra Muñoz Arboleda, para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la pasantía. Por parte de la entidad receptora el supervisor asignado fue el Ingeniero Fernando Paredes para facilitar la integración del estudiante en el entorno laboral. La supervisión fue crucial para orientar las actividades y garantizar la calidad del trabajo realizado.

La tabla a continuación resume el método y las actividades a desarrollar para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados para el desarrollo de la pasantía.

Tabla 1 Diagrama de Metodología

Objetivo Especifico	Método	Actividades para Desarrollar
Apoyar la evaluación de diseños y planos presentados en los Planes de Manejo Ambiental ante CORPONARIÑO.	Trabajo de oficina y actividades administrativas	Para el cumplimiento de este objetivo, el pasante realizó el apoyo en la evaluación de Planes de Manejo Ambiental enviado por los gestores. Se apoyó en la evaluación de parámetros técnicos dirigidos al

		área de ingeniería civil, como revisión de estratigrafía, capacidad portante, estabilidad de suelo, georreferenciación, drenaje, capacidad de recepción de RCD.
Apoyar el control de la base de datos de los RCD de la corporación autónoma de Nariño, complementando la información para los generadores y gestores.	Trabajo de oficina y actividades administrativas	En cumplimiento de este objetivo, se desarrolló tablas de Excel, con información relevante sobre los generadores y gestores, dicha información se obtuvo de los expedientes correspondientes, y se actualizó conforme a los informes trimestrales entregados, de acuerdo con la normatividad legal vigente. Dichas tablas se subieron a la base de datos de RCD de Corponariño
Apoyar en los procesos administrativos que se realizan en CORPONARIÑO enfocados a la solicitud de los permisos de gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición de las obras de construcción de los municipios del Departamento de Nariño.	Trabajo de oficina y actividades administrativas	Con el fin de alcanzar este objetivo, se llevó a cabo la recepción de toda la correspondencia de RCD, allegada al departamento de Residuos Sólidos. Inicialmente se realizó un Excel que permitiera llevar un control y monitoreo, con información de fecha de llegada, radicado, y filtros de aprobación. Adicional el pasante realizó los formatos de inscripción para los nuevos generadores o gestores, esto conforme a los parámetros establecidos en la Resolución 0472 de 2017.

Verificar el cumplimiento de los lineamientos de la Resolución 0472 de 2017, su modificatoria 1257 de 2021 y los términos de referencia de Corponariño, para las solicitudes de Licencia Ambiental de un sitio de disposición final de RCD y verificar que los generadores de RCD en construcciones, mantenimientos o mejoras de obras civiles, cumplan con los parámetros requeridos por la resolución 0472 de 2017.	Trabajo de oficina y actividades administrativas	Con el propósito de cumplir este objetivo, se ejecutó un control y monitoreo hacia los generadores y gestores de RCD, para ello de acuerdo con la capacitación del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se hizo requerimientos por medio de oficio, en los cuales se solicitaba la información conforme a la Resolución 0472 de 2017 y su modificatoria la 1257 de 2021. Para una correcta recolección de información se envió normativa y formularios conforme a los anexos de las resoluciones. Dichos anexos fueron realizados en un macro de Excel de igual manera basados en la capacitación. Toda la información fue anexada a los expedientes, junto con la información de visitas técnicas realizadas por contratistas del departamento.
--	---	--

Fuente: Elaboración Propia

4. GENERALIDADES DE LA PASANTÍA

4.1. Descripción de la Entidad Receptora:

La Corporación Autónoma Regional de Nariño-CORPONARIÑO, se considera un ente Corporativo de carácter público, en conformidad de la ley 99 de 1993.

NIT: 891.222.322-2

4.2. Misión

Administramos y protegemos eficientemente nuestros recursos naturales como base fundamental para la conservación de la vida.

4.3. Visión

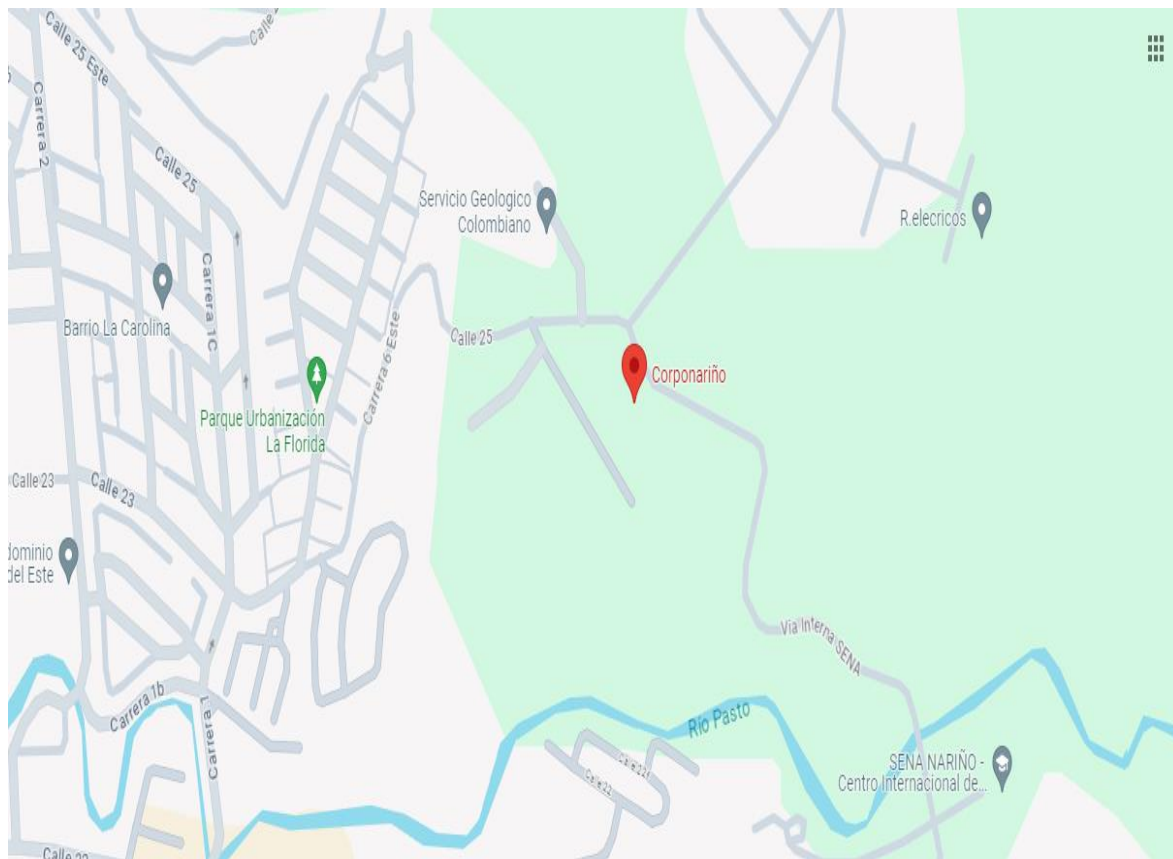
Garantizar un territorio ambientalmente sostenible para las actuales y futuras generaciones.

4.4. Objetivo

Todas las Corporaciones Autónomas Regionales tendrán por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

4.5. Localización Corponariño:

Ilustración 1 Ubicación de Corponariño



Fuente: Google Maps

4.6. Organigrama de Corponariño:

Ilustración 2 Organigrama Corponariño.



Fuente: Corponariño

4.7. Compromisos de las Partes:

4.7.1. Por parte del Pasante:

- Trabajar con responsabilidad en las diferentes tareas que sean asignadas como pasante.
- Colaborar con las funciones administrativas que sean encargadas por parte de CORPONARIÑO, en el ejercicio de la práctica profesional.
- Escuchar sugerencias o correcciones que sean transmitidas.
- Colaborar en las actividades que resulten beneficiosas para el buen desarrollo del proyecto.
- Velar por el cumplimiento de los objetivos propuestos por parte del equipo técnico para la gestión de RCD.
- Elaborar y presentar los informes al director de la pasantía.
- Presentar el informe final.
- Realizar la sustentación del trabajo de grado.

4.7.2. Por parte de la Entidad Receptora Corponariño:

- Suministrar la información relacionada con las labores asignadas al pasante.
- Brindar apoyo y acompañamiento con la ayuda de los profesionales que laboren en el área administrativa de la empresa para garantizar el correcto desempeño del pasante de auxiliar de ingeniería.
- Garantizar el bienestar laboral y el respeto debido al pasante.
- Formalizar el convenio con la Universidad del Cauca para la participación del pasante.
- Designar al estudiante un coordinador técnico quien desempeñará funciones de asesorar, supervisar y coordinar las actividades que se desarrollen dentro de la pasantía.

Por parte de la Universidad del Cauca:

- Asignar un director que guíe y asesore al estudiante durante todo el proceso formativo y aplicativo, desde la elaboración del plan de trabajo, hasta la preparación del informe final.

- Acordar con la Entidad receptora las condiciones y reglamentos que rigen la práctica, así como los cambios que se generen.
- Mantener un contacto permanente con la Entidad receptora a fin de acordar mejoras o correctivos en el desarrollo de la práctica.

5. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

5.1. Inducción:

La inducción se realizó por parte del director de Área de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, el Ingeniero Fernando Paredes, en conjunto con todo el equipo técnico encargado. Dicha área se divide en cinco secciones, Residuos de Construcción y Demolición, Residuos Hospitalarios, Residuos Urbanos, Residuos Peligrosos y PGIRS. Cada sección cuenta con profesionales o contratistas encargados. Esta área pertenece a la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO.

La sección de Residuos de Construcción y Demolición está a cargo del Ingeniero Civil Javier Ernesto González, al cual se apoyó y acompañó en las actividades, trabajos, evaluaciones y documentación correspondientes a RCD.

Dicha inducción se realizó durante las dos primeras semanas, en las cuales se realizó la presentación ante los compañeros de trabajo, se indicó el funcionamiento del Área de Residuos Sólidos, las actividades a realizar, los horarios, el lugar de trabajo, archivos, base de datos, normatividad, formatos para documentación, recepción de correspondencia, y los fundamentos en relación con la gestión integral de RCD.

Las actividades para realizar por parte del pasante fueron asignadas y supervisadas por el Ing. Fernando Paredes, supervisor asignado por parte de la entidad Corpornariño.

5.2. Información para la Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

El pasante consultó toda la terminología, conceptos y normativa relacionada con los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) para poder desarrollar de manera adecuada las actividades a su cargo. Este proceso incluyó la revisión de la normatividad legal vigente, documentos medioambientales, guías y formatos de referencia vigentes de Corponariño, asegurando así que sus tareas se lleven a cabo cumpliendo con las regulaciones y mejores prácticas del sector.

5.2.2. Normatividad:

Para la Gestión Integral de RCD se tiene la Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017, la cual nos indica y se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones.

Acompañada de su modificatoria la Resolución 1257 del 22 de noviembre de 2021, por la cual se complementan o modifican nueve artículos de la Resolución 0472 de 2017.

Dichas Resoluciones definen los mecanismos para la efectiva gestión, aprovechamiento y disposición final de los RCD, las obligaciones de generadores, gestores, municipios, distritos y autoridades ambientales competentes.

5.2.3. Definiciones:

De acuerdo con el Art. 1 de la Res. 1257 de 2021 y a Res. 0472 de 2017 se establecen las siguientes definiciones para tener en cuenta:

- **Pequeño Generador de RCD:** Es el generador de RCD que cumple con alguna de las siguientes condiciones:

No requiere licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público.

Requiere licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación de espacio público y la obra **tenga un área construida inferior a 2000 m².**

- **Gran Generador de RCD:** Es el generador de RCD que cumple con alguna de las siguientes condiciones:

Requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público, así como los previstos en el inciso 2 del numeral 7 del Art. 2.2.6.1.1.7. y las entidades a que se refiere el parágrafo 2 del Art. 2.2.6.1.1.12 del Decreto 1077 de 2015.

Los proyectos que requieren Licencia Ambiental y un área construida igual o mayor a 2000 m².

- **Gestor de RCD:** Es la persona natural o jurídica que realiza actividades de recolección, transporte, almacenamiento y/o disposición final de RCD.
- **Residuos de construcción y demolición - RCD (anteriormente conocidos como escombros):** Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras actividades conexas, entre los cuales se pueden encontrar los siguientes tipos:
 - **Residuos de construcción y demolición -RCD- susceptibles de aprovechamiento:**
 - Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.
 - Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.
 - Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.
 - No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón-yeso, entre otros.
- **Residuos de construcción y demolición -RCD- no susceptibles de aprovechamiento:**

- Los contaminados con residuos peligrosos.
- Los que por su estado no pueden ser aprovechados.
- **Almacenamiento:** Es la ubicación temporal de los RCD en recipientes, contenedores y/o depósitos para su recolección y transporte con fines de aprovechamiento o disposición final.
- **Demolición selectiva:** Es la actividad planeada de desmantelamiento, que busca obtener el aprovechamiento de los residuos de una demolición.
- **Gestión Integral de RCD:** Conjunto de acciones y procedimientos destinados a manejar los residuos de construcción y demolición de manera eficiente y sostenible, abarcando su recolección, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final.
- **Reciclaje:** Proceso de convertir residuos en nuevos productos, reduciendo así el consumo de materias primas, el uso de energía y la emisión de gases de efecto invernadero.
- **Disposición Final:** Ubicación final donde se depositan los residuos que no pueden ser reciclados o reutilizados. Este proceso debe realizarse en sitios autorizados que cumplen con las normativas ambientales para evitar la contaminación.
- **Economía Circular:** Modelo económico que promueve la reutilización, reciclaje y recuperación de materiales y productos para extender su ciclo de vida y minimizar la generación de residuos.
- **Materiales Recuperados:** Elementos o componentes obtenidos de los residuos de construcción y demolición que son reutilizables o reciclables, como el acero, el concreto triturado, y la madera tratada.
- **Vertedero Controlado:** Sitio autorizado y gestionado donde se depositan residuos sólidos de manera que se minimicen los impactos ambientales y se cumpla con las regulaciones pertinentes.
- **Auditoría Ambiental:** Proceso sistemático de evaluación del cumplimiento de las normativas ambientales aplicables a las actividades de construcción y demolición, incluyendo la gestión de los residuos generados.
- **Reutilización:** Uso de materiales o productos nuevamente sin necesidad de un proceso de transformación significativo, extendiendo su vida útil y reduciendo la necesidad de nuevos recursos.

- **Gestión de Residuos:** Planificación y control de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos, con el objetivo de minimizar su impacto ambiental y proteger la salud pública.
- **Plan de Gestión de RCD:** Documento que establece las acciones y procedimientos para la correcta gestión de los residuos generados en un proyecto de construcción o demolición, incluyendo la prevención, reducción, reutilización, reciclaje y disposición final.
- **Norma Técnica:** Regulación que establece los requisitos y procedimientos específicos para asegurar la calidad, seguridad y sostenibilidad de los procesos y productos relacionados con la construcción y la gestión de residuos.
- **Auditoría Ambiental:** Evaluación sistemática y documentada que se realiza para verificar el cumplimiento de las normas ambientales en los procesos de construcción y demolición, incluyendo la gestión de los RCD.
- **Impacto Ambiental:** Efecto que una actividad, proyecto o acción puede tener sobre el medio ambiente, incluyendo el suelo, el agua, el aire, la flora y la fauna.
- **Sustentabilidad:** Capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, equilibrando el desarrollo económico, la protección ambiental y la equidad social.
- **Autoridad Ambiental:** Entidad gubernamental encargada de la regulación, control y vigilancia de las actividades que puedan afectar el medio ambiente. En Colombia, las autoridades ambientales tienen la responsabilidad de asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales, emitir permisos y licencias, realizar auditorías y promover prácticas sostenibles. Ejemplos de autoridades ambientales en Colombia incluyen el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR).

5.2.4. Generalidades:

Las generalidades relacionadas con los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) abarcan diversos aspectos clave para su manejo adecuado. Esto incluye los sitios de disposición final, que son áreas designadas específicamente para la recepción y tratamiento de estos residuos, garantizando que se minimicen los impactos ambientales.

Asimismo, las medidas mínimas de manejo son las prácticas estándar necesarias para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de los RCD de manera

segura y eficiente. Las escombreras son lugares donde se depositan temporalmente los escombros antes de su tratamiento o disposición final. Los ZODMES (Zonas de Depósito de Materiales Estériles) son áreas específicas donde se almacenan materiales inertes que no generan contaminación, facilitando su gestión y reutilización en obras posteriores.

Los generadores son las personas o entidades que producen RCD durante actividades de construcción y demolición, y tienen la obligación de segregar los residuos en origen, asegurar su transporte a sitios autorizados y cumplir con las normativas vigentes. Los gestores, por su parte, son los responsables de la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los RCD, y deben contar con las autorizaciones necesarias, aplicar las mejores prácticas de gestión y garantizar la trazabilidad de los residuos. Estos elementos y actores son fundamentales para asegurar que los residuos generados en las actividades de construcción y demolición se manejen de manera responsable, reduciendo su impacto en el medio ambiente y promoviendo la sostenibilidad en el sector de la construcción.

- **Sitios de disposición final de RCD:**

Los municipios y distritos deberán seleccionar los gestores de RCD o sitios específicos para la disposición final de los RCD, los cuales pueden ser de carácter regional o local.

Para la selección de los sitios de disposición final de RCD se deberán tener en cuenta los siguientes criterios y la metodología de evaluación que a continuación se expone

Tabla 2 Criterios de evaluación para sitios de

CRITERIOS		PUNTAJE MÁXIMO
1.	Oferta ambiental	10
2.	Degradación del suelo	10
3.	Distancia a los cuerpos hídricos superficiales	10
4.	Capacidad	10
5.	Características geomorfológicas	6
6.	Distancia del centroide de generación	4
7.	Disponibilidad de vías de acceso	6
8.	Densidad poblacional en el área	4
9.	Uso del suelo	10

Fuente: Resolución 0472 de 2017

- **Medidas Mínimas de Manejo Ambiental de Sitios de Disposición final de RCD:**

Medidas mínimas de manejo ambiental de sitios de disposición final de RCD. Los gestores de los sitios de disposición final de RCD deberán elaborar un documento que contenga las siguientes medidas mínimas de manejo:

- Describir de manera detallada el flujo de los procesos realizados con los materiales de construcción y los RCD resultantes.
- Formular e implementar las acciones de control para evitar la dispersión de partículas, las obras de drenaje y de control de sedimentos.
- Definir las medidas para garantizar la estabilidad geotécnica del sitio.
- Establecer barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de disposición final de RCD.
- Contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados de acuerdo con la normatividad vigente.
- Contar con cerramiento perimetral que garantice el aislamiento y seguridad del sitio.
- Contar con una valla informativa visible que contenga la información relevante del sitio.
- Describir e implementar las actividades de clausura y pos-clausura.

- **Obligaciones de los generadores de RCD:**

De acuerdo con el Art. 15 de la Resolución 1257 de 2021, son obligaciones de los generadores de RCD las siguientes:

- **Para grandes generadores:**

- Formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD.

- Cumplir con la meta de aprovechamiento para grandes generadores establecida en el artículo 19 de la presente resolución.
 - Reportar a la autoridad ambiental competente el cumplimiento de la presente resolución al final de cada trimestre del año durante la ejecución de la obra, entregando, como mínimo, la información requerida en los Anexos I, V, que hacen parte integral de la presente resolución.
 - Los grandes generadores cuyas actividades estén sujetas a licenciamiento ambiental deben realizar los reportes a través del Informe de Cumplimiento Ambiental, con la periodicidad que haya definido la autoridad ambiental para este instrumento.
- **Para pequeños generadores:**

Entregar los RCD únicamente a gestores de RCD para que realicen las actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final en los puntos limpios, sitios de aprovechamiento y/o disposición final, según sea el caso.

● **Obligaciones de los Gestores de RCD:**

Son obligaciones de los gestores de RCD, de acuerdo con el Art.16 de la Resolución 1257 de 2021, las siguientes:

- Inscribirse ante la autoridad ambiental regional o urbana con competencia en el área donde desarrollen sus actividades.
- Contar con equipos requeridos, de acuerdo con las actividades de manejo de los RCD que oferten.
- Expedir constancia al generador de la cantidad exacta de residuos gestionados en un tiempo máximo de 15 días calendario posteriores a la recepción del RCD para su gestión, conforme a la información requerida en el formato del Anexo II, que forma parte integral de la presente resolución.
- Presentar a la autoridad ambiental competente regional o urbana dentro de los 15 días calendario posteriores a la finalización de cada trimestre del año, el reporte del periodo inmediatamente anterior indicando la cantidad y el destino final de los residuos gestionados, de acuerdo con el formato del Anexo III, que forma parte integral de la presente resolución.

- Los gestores que operen puntos limpios o plantas de aprovechamiento deberán formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 10° de la presente resolución.
- Los gestores responsables de la disposición final de RCD deberán formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 12° de la presente resolución.

- **Plan de Manejo Ambiental (PMA):**

Documento técnico y normativo que establece las directrices, estrategias y acciones necesarias para la adecuada gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en un proyecto. Este plan incluye la identificación de los tipos y volúmenes de residuos, la prevención, minimización, reutilización, reciclaje y disposición final de los mismos, así como medidas para mitigar los impactos ambientales asociados.

Además, define responsabilidades, recursos necesarios, cronogramas y mecanismos de seguimiento y control para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes y la minimización del impacto ambiental durante todas las fases del proyecto.

- **Escombreras:**

Una escombrera es un lugar designado para el depósito de escombros, que son residuos de construcción y demolición. Estos pueden incluir materiales como concreto, ladrillos, tierra, rocas, madera y metal, entre otros.

Es una instalación o área específica destinada a la disposición final controlada de los residuos de construcción y demolición (RCD) que no pueden ser reciclados o reutilizados. Las escombreras deben cumplir con las normativas ambientales y de seguridad establecidas por la autoridad competente, garantizando la protección del suelo, agua y aire. Estas instalaciones están diseñadas para prevenir la contaminación ambiental mediante sistemas de impermeabilización, drenaje de lixiviados y control de emisiones, asegurando que los residuos depositados no generen impactos negativos significativos en el entorno. Además, las escombreras se utilizan para gestionar de manera ordenada los desechos generados por obras de construcción, reformas y demoliciones, evitando así que estos residuos sean arrojados indiscriminadamente en el medio ambiente.

De acuerdo con la Resolución 0472 de 2017, las escombreras están sujetas a regulaciones específicas y son monitoreadas por la Autoridad Ambiental

departamental para asegurar que el manejo de los residuos no cause daños ambientales ni riesgos para la salud pública.

Al período del presente informe, el departamento de Nariño cuenta con tres escombreras: dos en el municipio de Pasto y una temporalmente inactiva en el municipio de Ipiales.

En Pasto, las escombreras son, la Escombrera Santander, la cual ha solicitado la renovación de su licencia y ha presentado el Plan de Manejo Ambiental correspondiente para su evaluación y aprobación, y la Escombrera EMAS, la cual es administrada por la empresa EMAS, encargada del aseo de la capital nariñense. Cuenta con licencia ambiental y de funcionamiento hasta septiembre de 2024.

Estas escombreras juegan un papel crucial en la gestión de residuos, contribuyendo a la protección del medio ambiente y la salud pública al proporcionar lugares adecuados y regulados para el depósito de escombros.

- **ZODMES:**

Un ZODME es una Zona de Disposición de Material de Excavación y Escombros, a diferencia de las escombreras estas zonas no son de uso público, para su apertura, el contratista a cargo de una obra, por lo general mantenimiento o construcción de vías, solicita a la autoridad ambiental disponer de una zona pertinente para la disposición de material de excavación y escombros, para ello debe presentar un PMA con información general de la zona, el de uso de suelos y si existe presencia de cuerpos hídricos. Una vez terminada la obra, se deberá dar plan de cierre al ZODME o en caso tal primero se alcance la capacidad máxima de metros cúbicos, se debe enviar otro PMA y ampliar su capacidad, si no es posible, buscar otra zona cercana a la obra para tal fin.

Un ZODME es un área designada para el almacenamiento temporal o permanente de materiales provenientes de excavaciones en obras de construcción y demolición. Las ZODME están reguladas por normativas específicas que buscan minimizar los impactos ambientales y asegurar una gestión adecuada de los materiales excavados. Estas zonas deben estar adecuadamente planificadas y controladas para evitar la erosión, la generación de polvo, la contaminación de cuerpos de agua y otros problemas ambientales. En algunos casos, los materiales depositados en una ZODME pueden ser reutilizados o reciclados para otros proyectos, contribuyendo a la economía circular y a la sostenibilidad del sector de la construcción.

La creación de un ZODME tiene múltiples propósitos importantes. En primer lugar, permite una gestión ordenada y centralizada de los materiales de excavación,

evitando su disposición descontrolada en el entorno. Esto es crucial para minimizar el impacto ambiental que puede derivarse de la acumulación indiscriminada de estos materiales, como la erosión del suelo, la alteración de paisajes naturales y la contaminación de cuerpos de agua.

Además, los ZODME facilitan el reciclaje y la reutilización de los materiales de excavación. En muchos casos, estos materiales pueden ser procesados y reutilizados en otros proyectos de construcción, lo que promueve prácticas más sostenibles dentro de la industria. Esta capacidad de reutilización no solo reduce la necesidad de extraer nuevos recursos naturales, sino que también disminuye la cantidad de residuos que requieren disposición final.

La implementación de un ZODME también asegura el cumplimiento de normativas y regulaciones ambientales. Estas zonas están sujetas a supervisión y control por parte de autoridades ambientales, lo que garantiza que el manejo de los materiales se realice conforme a estándares que protegen el medio ambiente y la salud pública. Esto es especialmente relevante en proyectos de gran envergadura, donde el volumen de materiales de excavación puede ser significativo y su manejo inapropiado puede tener consecuencias graves.

En resumen, los ZODME son componentes vitales para una gestión sostenible y eficiente de los residuos de excavación en la construcción. Contribuyen a la protección del medio ambiente, promueven la reutilización de recursos y aseguran el cumplimiento de normativas ambientales, todo lo cual es fundamental para el desarrollo responsable y sostenible de infraestructuras.

6. DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

6.1. Evaluación PMA Escombrera Santander:

Durante el primer mes de la práctica, se recibió el PMA para la renovación de la licencia de la Escombrera Santander, en dicho documento técnico se plantea la posibilidad de ampliar la capacidad de recepción de metros cúbicos de RCD y estabilizar las pendientes de taludes presentes en el terreno, en los cuales se disponen los RCD.

En este caso el pasante revisó los estudios y parámetros técnicos, para determinar que todo este correcto y realizar las recomendaciones pertinentes.

Todo lo que se presenta a continuación hace parte del análisis que realizó el pasante, de acuerdo con los estudios y parámetros técnicos presentados en el PMA. A continuación, el pasante presenta el contexto del proyecto junto con resumen de los aspectos técnicos principales y el resultado de la evaluación.

La escombrera Santander se localiza en el corregimiento de Obonuco, localizado al occidente de la ciudad de Pasto, en el Departamento de Nariño.

Durante la exploración se encontró un terreno montañoso. A continuación, con apoyo de una imagen satelital obtenida en Google Earth, se muestra la localización aproximada de la zona en estudio.

Imagen 1 Ubicación Escombrera Santander



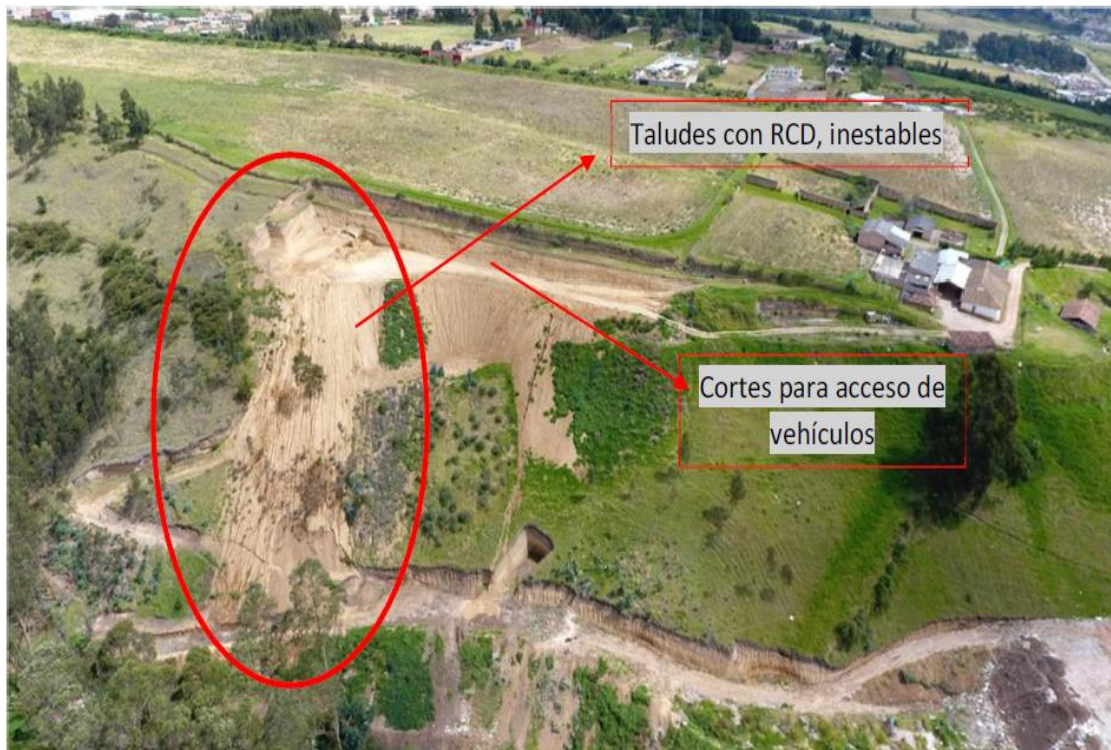
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

El proyecto corresponde a la habilitación de la escombrera Santander, con el fin de asegurar una disposición final apropiada de los materiales provenientes de construcción que llegan a este lugar. Se tiene como factor importante la presencia de una quebrada en la parte inferior del talud, factor que es de gran importancia, tal que se deben generar obras para su protección, además de estabilizar las zonas de disposición de materiales.

Teniendo en cuenta lo anterior se realizó un estudio de suelos y ensayos de laboratorio para determinar la estabilidad de los taludes y analizar el mecanismo para estabilizarlos y poder realizar de manera segura la disposición final de RCD.

Por lo tanto, de acuerdo con la visita técnica realizada por contratistas de Corponariño, y conforme al estudio de suelo, el terreno presenta pendientes entre 29° y 35° , con taludes de alturas entre 11.0m y 45.0m, donde se evidencia la generación de taludes inestables debido a la disposición no controlada de materiales de construcción. El subsuelo del terreno presenta suelos cuya matriz está conformada principalmente por arenas limosas y limo arcillosas de compacidad media a alta, y los materiales dispuestos, corresponden a suelos provenientes de construcción y demoliciones (RCD), así como suelos con alguna presencia de material orgánico.

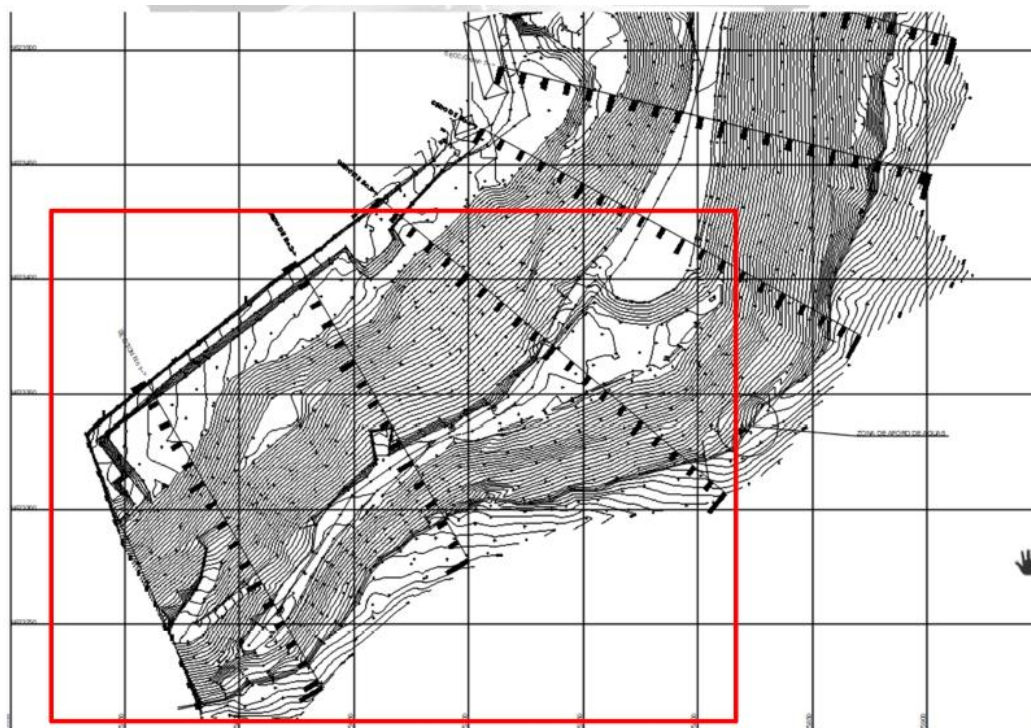
Imagen 2 Fotografía Aérea del Terreno



Fuente: Elaboración Propia a partir de PMA Escombrera Santander

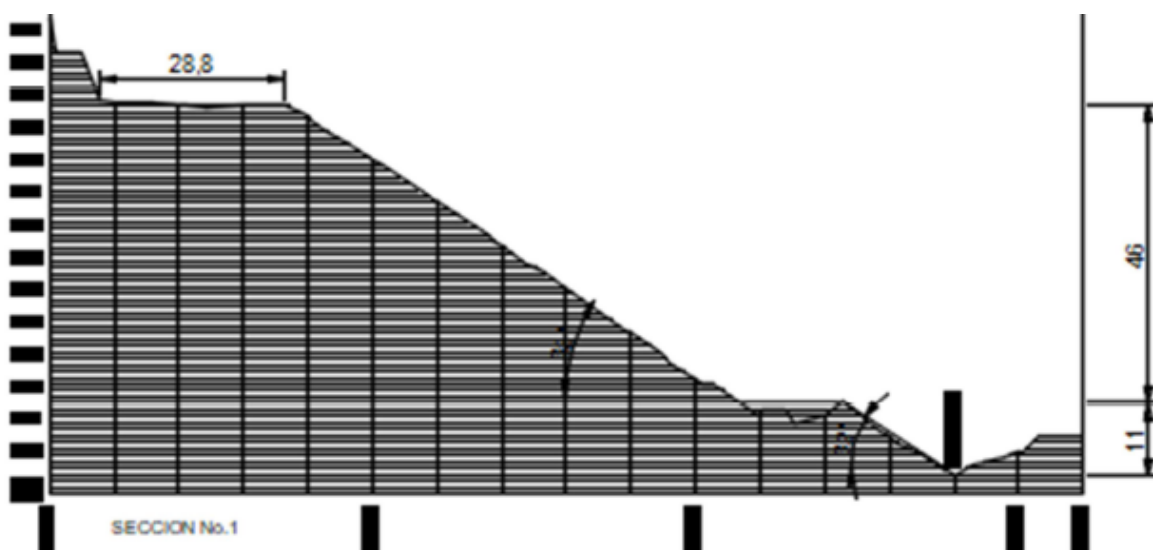
A continuación, se muestra la implantación suministrada con la planta del proyecto y los cortes del levantamiento topográfico de la zona en análisis, respectivamente.

Ilustración 3 Implantación y topografía de la zona en estudio



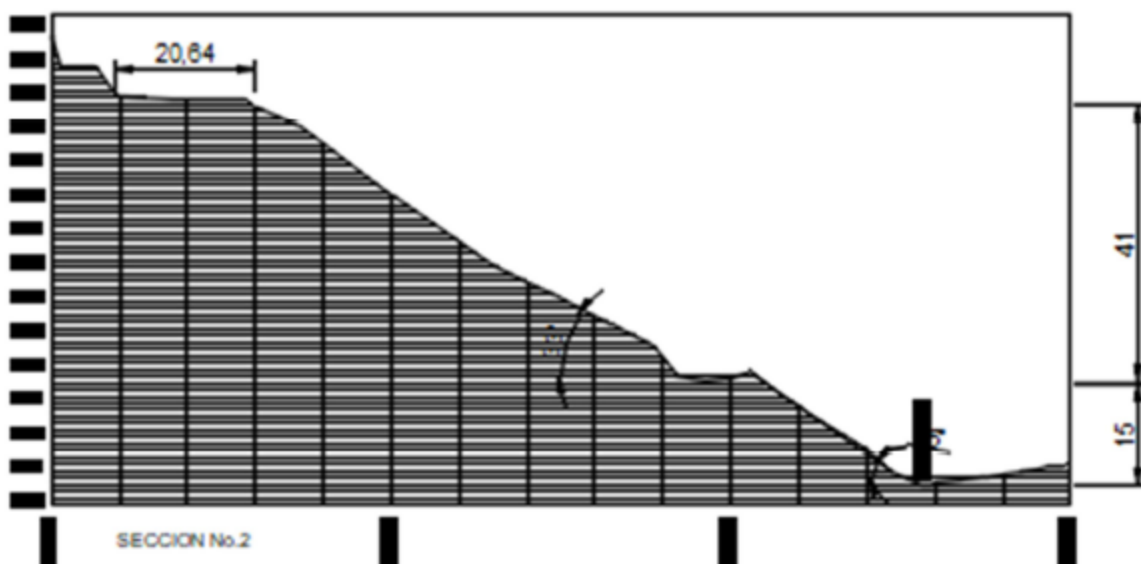
Fuente: PMA Escombrera Santander

Ilustración 4 Corte Transversal, Perfil 1



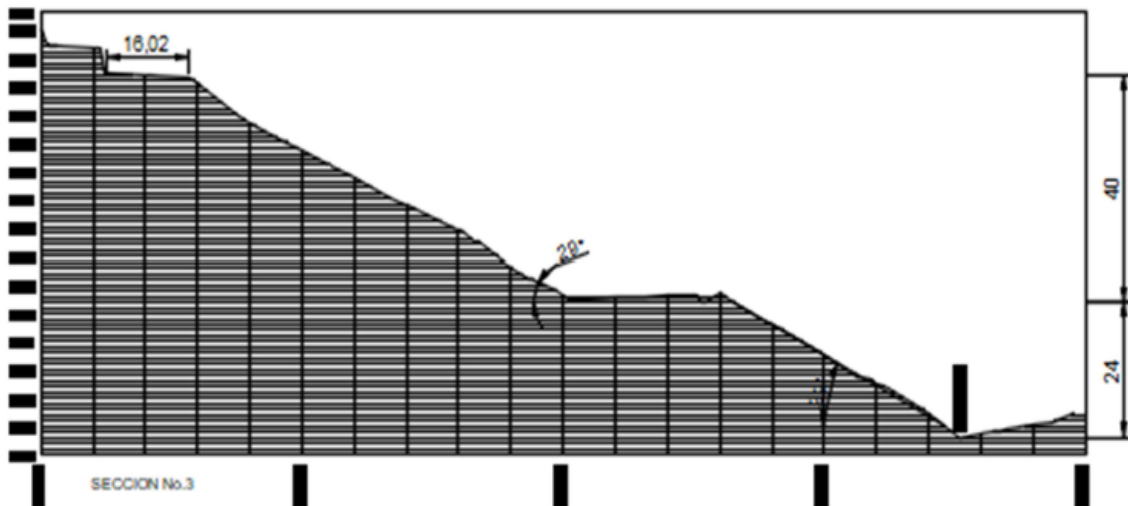
Fuente: PMA Escombrera Santander

Ilustración 5 Corte Transversal, Perfil 2



Fuente: PMA Escombrera Santander

Ilustración 6 Corte Transversal, Perfil 3



Fuente: PMA Escombrera Santander

Para el análisis de estabilidad se asumen cargas en la parte superior de los taludes de 1.50 ton/m² que corresponde a la mínima requerida en H.5.1.2 de la NSR-10.

El municipio de Pasto no cuenta con estudios de microzonificación sísmica, por lo cual para efectos de la aplicación del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistente NSR-10 en el diseño de las estructuras proyectadas, en este caso estructuras de contención y estabilización como lo es un muro gavión, se considerarán los siguientes parámetros:

Pasto (Nariño) está en la Zona de amenaza sísmica alta.

- Aa (coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva) = 0.25
- Av (coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva) = 0.25
- Grupo de uso I (A.2.5.1.4)
- Coeficiente de importancia = 1.0 (Tabla A.2.5-1)
- Tipo de Perfil de suelo = D (Tabla A.2.4-2),

- Fa (Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos cortos debida a los efectos del sitio) = 1.30 (Tabla A.2.4-3)
- Fv (Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de periodos intermedios debida a los efectos del sitio) 1.90 (Tabla A.2.4-4)

NOTA: Para determinar el tipo de perfil de suelo se realizó dos sondeos por medio del ensayo Nspt.

Tabla 3 Valores de Nspt y Velocidad de onda cortante Sondeo 1.

Profundidad (m)		SPT (N°. Golpes)			N			Japan Association		Promedio ponderado	Todos	Seed et al 1983
DE	A	1	2	3	N	N145	N160	Cohesivos	Granulares			
								Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s
0.0	1.0	12	16	12	28	29	22	300	240	255	272	296
1.0	2.0	12	16	12	28	25	19	300	240	255	272	296
2.0	3.0	14	13	15	28	22	17	300	240	255	272	296
3.0	4.0	14	13	15	28	21	16	300	240	255	272	296
4.0	5.0	13	15	14	29	20	15	304	243	258	275	302
5.0	6.0	13	15	14	29	18	14	304	243	258	275	302
										256	273	298

Tabla 4 Valores de Nspt y velocidad de onda cortante sondeo 2

Profundidad (m)		SPT (N°. Golpes)			N			Japan Association		Promedio ponderado	Todos	Seed et al 1983
DE	A	1	2	3	N	N145	N160	Cohesivos	Granulares			
								Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s	Vs m/s
0.0	1.0	13	13	14	27	28	21	297	237	252	269	291
1.0	2.0	13	13	14	27	25	18	297	237	252	269	291
2.0	3.0	15	14	15	29	23	17	304	243	258	275	302
3.0	4.0	15	14	15	29	22	17	304	243	258	275	302
4.0	5.0	15	15	15	30	21	16	307	246	261	279	307
5.0	6.0	15	15	15	30	19	14	307	246	261	279	307
										257	274	300

Fuente: PMA Escombrera Santander

De acuerdo con los resultados obtenidos en los dos sondeos y la velocidad obtenida se procedió a identificar el tipo de perfil de suelo de acuerdo a la tabla A.2.4-2 de la NSR-10.

Tabla 5 Perfil de Suelo según Tabla A.2.4-2

Tipo de perfil	$\bar{v}_s$	$\bar{N}$ o $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm ²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa (≈ 0.5 kgf/cm ²)

Fuente: NSR-10

En los dos sondeos a 6 m de profundidad no se encontró Nivel freático.

Tabla 6 Nivel Freático, SPT Escombrera Santander

SONDEO	LONGITUD	LATITUD	PROFUNDIDAD (m)	REPORTE N.A.F
1	77°17'47.85 O	1°11'21.56 N	6	No presenta
2	77°17'47.29 O	1°11'22.40 N	6	No presenta

Fuente: PMA Escombrera Santander

Para obtener el número de golpes corregido se emplea la siguiente ecuación, (Bowles,1988, FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN):

$$N_{crr} = N * C_n * C_e * C_s * C_r * C_b$$

Skempton recomienda los valores para los diferentes factores de corrección, como se muestra a continuación:

Tabla 7 Factores de corrección para N_{spt}

FACTOR	EQUIPO VARIABLE	TÉRMINO	CORRECCIÓN
Relación de energía.	Martillo donut Martillo de seguridad Martillo automático	$C_E = E_R/60$	0,5 a 1,0 0,7 a 1,2 0,8 a 1,5
Diámetro del sondeo.	65 a 115 mm 150 mm 200 mm	C_B	1,00 1,05 1,15
Método de muestreo	Muestreo estándar Muestreo no estándar.	C_S	1,00 1,1 a 1,3
Longitud de varillas	3 a 4 m 4 a 6 m 6 a 10 m 10 a >30 m	C_R	0,75 0,85 0,95 1,00

Fuente: Skempton

Para el cálculo del factor de corrección por confinamiento efectivo se empleó las fórmulas de Skempton, Meyerhof y Seed-Idris (Marcuson), y se calculó el promedio.

- Speed Idris (Marcuson):

$$C_n = 1 - K * \log \log (R_s), (K = 1.41 \text{ para } R_s < 1, K = 0.92, R_s \geq 1)$$

- Meyerhof-Ishinara:

$$C_n = \frac{1.7}{0.7 + R_s}$$

- Skempton:

$$Cn = \frac{2}{1 + Rs}$$

Tabla 8 Número de golpes corregidos para Sondeo 1 y 2

Tipo de S		No cohesivos																			
NAF=		-																			
Profundidad (m)		SPT (N°. Golpes)			N	γ	σ	μ	σ'	Rs	Corrección por confinamiento					Factores de corrección				N145	N160
DE	A	1	2	3		kg/cm3	kPa	kPa	kPa		Skempton	Meyerhof	K	Seed-idris (Marcuson)	CN_prom	Ce	Cr	Cs	Cb		
0.00	1.00	12	16	12	28	1.51	14.81	0	14.81	0.15	1.74	2.00	1.41	2.16	1.87	0.75	0.75	1	1	29	22
1.00	2.00	12	16	12	28	1.51	29.61	0	29.61	0.30	1.54	1.70	1.41	1.73	1.62	0.75	0.75	1	1	25	19
2.00	3.00	14	13	15	28	1.51	44.42	0	44.42	0.45	1.38	1.47	1.41	1.49	1.43	0.75	0.75	1	1	22	17
3.00	4.00	14	13	15	28	1.51	59.22	0	59.22	0.60	1.25	1.30	1.41	1.31	1.28	0.75	0.80	1	1	21	16
4.00	5.00	13	15	14	29	1.51	74.03	0	74.03	0.75	1.14	1.17	1.41	1.17	1.15	0.75	0.80	1	1	20	15
5.00	6.00	13	15	14	29	1.51	88.83	0	88.83	0.91	1.05	1.06	1.41	1.06	1.05	0.75	0.80	1	1	18	14

Tipo de S		No cohesivos																			
NAF=		-																			
Profundidad (m)		SPT (N°. Golpes)			N	γ	σ	μ	σ'	Rs	Corrección por confinamiento					Factores de corrección				N145	N160
DE	A	1	2	3		kg/cm3	kPa	kPa	kPa		Skempton	Meyerhof	K	Seed-idris (Marcuson)	CN_prom	Ce	Cr	Cs	Cb		
0.00	1.00	13	13	14	27	1.51	14.81	0	14.81	0.15	1.74	2.00	1.41	2.16	1.87	0.75	0.75	1	1	28	21
1.00	2.00	13	13	14	27	1.51	29.61	0	29.61	0.30	1.54	1.70	1.41	1.73	1.62	0.75	0.75	1	1	25	18
2.00	3.00	15	14	15	29	1.51	44.42	0	44.42	0.45	1.38	1.47	1.41	1.49	1.43	0.75	0.75	1	1	23	17
3.00	4.00	15	14	15	29	1.51	59.22	0	59.22	0.60	1.25	1.30	1.41	1.31	1.28	0.75	0.80	1	1	22	17
4.00	5.00	15	15	15	30	1.51	74.03	0	74.03	0.75	1.14	1.17	1.41	1.17	1.15	0.75	0.80	1	1	21	16
5.00	6.00	15	15	15	30	1.51	88.83	0	88.83	0.91	1.05	1.06	1.41	1.06	1.05	0.75	0.80	1	1	19	14

Fuente: PMA Escombrera Santander.

Ahora, en el cálculo de ϕ'_{eq} se emplearon las ecuaciones de Kishida, Peck et al y Peck, promediando los valores para calcular el esfuerzo cortante Resistente τ , y con una regresión lineal obtener los valores de ϕ' y c' .

$$\tau = \sigma' * \tan(\phi'_{eq})$$

Se obtienen los siguientes resultados, para el sondeo 1 y 2 respectivamente:

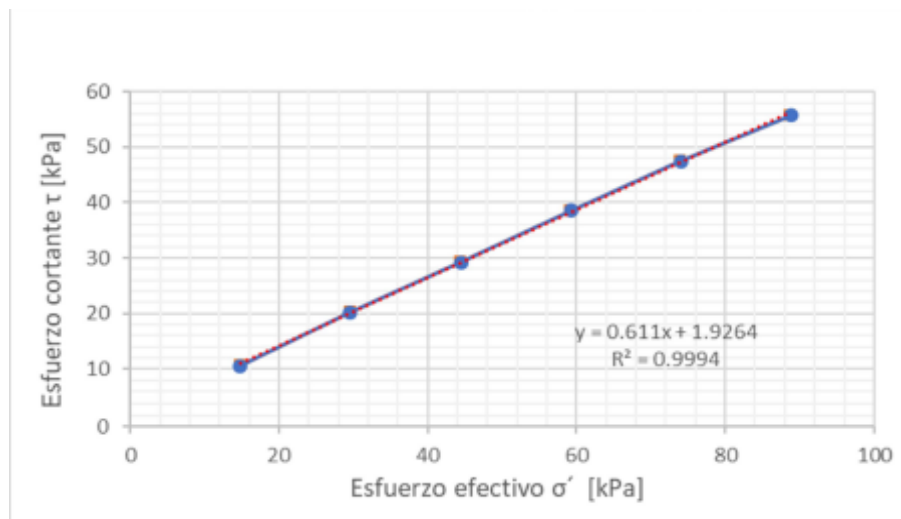
Tabla 9 Cálculo de ángulo de fricción interna efectivo y esfuerzo cortante, S1.

Profundidad (m)		SPT (N°. Golpes)			N	N ₁₄₅	N ₁₆₀	γ	σ	μ	σ'	Kishi da	Peck et al.	Peck	ϕ' eq Prom	τ
DE	A	1	2	3				kg/cm ³	kPa	kPa	kPa	ϕ' eq	ϕ' eq	ϕ' eq		kPa
0.0	1.0	12	16	12	28	29	22	1.51	15	0	15	34	36	36	35	11
1.0	2.0	12	16	12	28	25	19	1.51	30	0	30	33	35	35	34	20
2.0	3.0	14	13	15	28	22	17	1.51	44	0	44	32	34	34	33	29
3.0	4.0	14	13	15	28	21	16	1.51	59	0	59	31	34	34	33	39
4.0	5.0	13	15	14	29	20	15	1.51	74	0	74	31	34	34	33	47
5.0	6.0	13	15	14	29	18	14	1.51	89	0	89	30	33	33	32	56

Fuente: PMA Escombrera Santander

Con la regresión lineal los cálculos para cada perforación se obtienen los parámetros efectivos.

Ilustración 7 Esfuerzo efectivo σ' vs Esfuerzo cortante τ , Parámetros efectivos, S1



$$\begin{aligned}\phi &= 31.4 \\ C' &= 1.9 \text{ KPa} \\ \phi_{\min} &= 32\end{aligned}$$

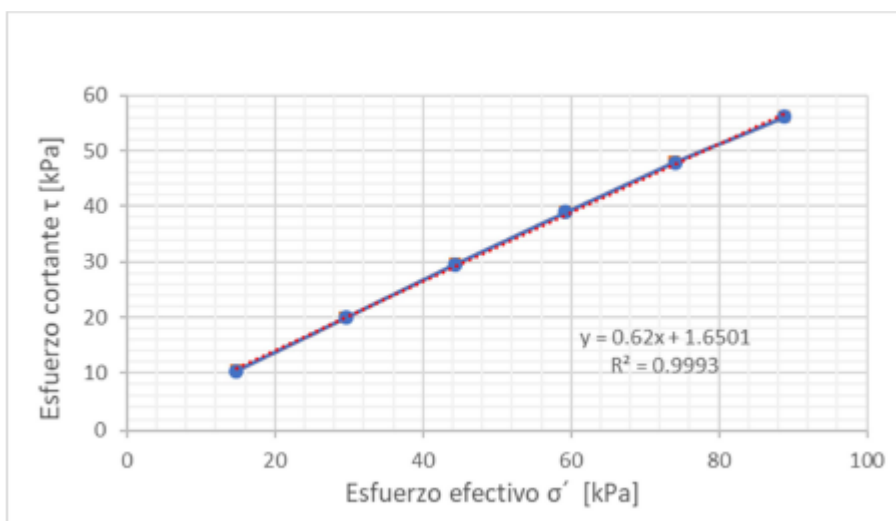
Fuente: PMA Escombrera Santander.

Tabla 10 Cálculo de ángulo de fricción interna efectivo y esfuerzo cortante, S2

Profundidad (m)		SPT (N°. Golpes)			N	N145	N160	γ	σ	μ	σ'	Kishi da	Peck et al.	Peck	ϕ' eq Prom	τ
DE	A	1	2	3				kg/cm ³	kPa	kPa	kPa	ϕ' eq	ϕ' eq	ϕ' eq		kPa
0.0	1.0	13	13	14	27	28	21	1.51	15	0	15	34	36	36	35	10
1.0	2.0	13	13	14	27	25	18	1.51	30	0	30	33	35	35	34	20
2.0	3.0	15	14	15	29	23	17	1.51	44	0	44	32	34	34	34	30
3.0	4.0	15	14	15	29	22	17	1.51	59	0	59	32	34	34	33	39
4.0	5.0	15	15	15	30	21	16	1.51	74	0	74	31	34	34	33	48
5.0	6.0	15	15	15	30	19	14	1.51	89	0	89	30	33	33	32	56

Fuente: PMA Escombrera Santander

Ilustración 8 Esfuerzo efectivo σ' vs Esfuerzo cortante τ , Parámetros efectivos, S2.



$$\phi = 31.8$$

$$C' = 1.7 \text{ KPa}$$

$$\phi_{\min} = 32$$

Fuente: PMA Escombrera Santander.

Como resultado de la exploración en campo, los ensayos de laboratorio y análisis de resultados, se obtuvo un perfil representativo de diseño geotécnico. A continuación, se describe los tipos de suelo encontrados:

1. RCD: Residuos de construcción y demolición, o movimientos de tierra que corresponden a desechos provenientes de actividades de la industria de construcción.
2. Suelo orgánico: Capa vegetal del terreno natural, se estima un espesor promedio de 0.40m.

3. Arenas limosas con gravas: Arenas limosas de color café, con presencia de algunas gravas de tamaño pequeño, de compactación media y compresibilidad baja. Con valores de N_{spt} promedio de 29 golpes/pie, se presentó hasta la profundidad estudiada.

Teniendo en cuenta que el método empleado tiende a subestimar el valor de la cohesión efectiva c' , es importante validar estos resultados obtenidos en ensayos de campo y laboratorio de los distintos puntos estudiados, buscando una relación de parámetros acertada para idealizar el comportamiento del talud.

Una buena práctica para validar y/o calibrar los parámetros geomecánicos es por medio de retro cálculo; simulando las condiciones de falla del talud (cuando se haya presentado) empleando condiciones de saturación del terreno, generando niveles freáticos altos y/o estimando valores de R_u altos y verificando la estabilidad del terreno natural en condiciones actuales, donde el factor de seguridad claramente debe ser mayor a 1.

Tabla 11 Parámetros geomecánicos del subsuelo natural (sin calibrar) y de RCD.

LOTE COMPLETO										Compresión	Corte directo o Spt		Diseño		
N.A.F.	Profundidad	clasificación	LL	LP	IP	W	γ_h	γ_{sat}	Ncampo	Su	c'	ϕ'	Su	c'	ϕ'
m	m	UCS, AASHTO	%	%	%	%	kgf/cm ³	kgf/cm ³		kg/cm ²	kPa	°	kPa	kPa	°
	0.00-3.00	RCD, Suelto					1.47				3	31	0	3	31
		RCD, Compacto	-	-	-	-	1.85	-	-		14	31	0	14	31
	3.00-15.00	SM, A-1-b	NL	NP	-	32.07	1.51	1.91	29	0.00	1.8	31.6	0.00	1.8	32

Fuente: PMA Escombrera Santander.

Tabla 12 Clasificación y parámetros geomecánicos calibrados

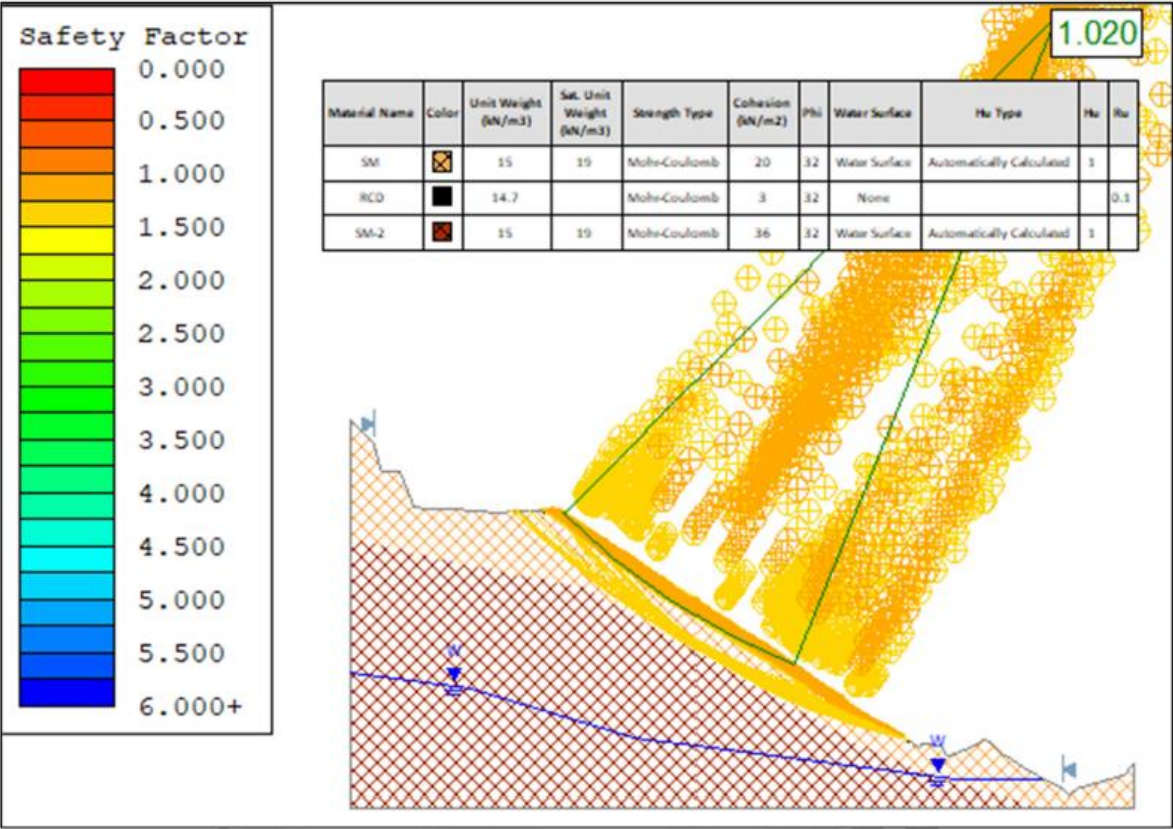
ZONA 1												Compresión	Corte directo o Spt			Diseño		
Cota	Sondeo	N.A.F.	Profundidad	clasificación	LL	LP	IP	W	γ_h	γ_{sat}	Ncampo	Su	c´	$\phi´$	Su	c´	$\phi´$	
msnm	No	m	m	SUCS	%	%	%	%	kgf/cm³	kgf/cm³		kPa	kPa	°	kPa	kPa	°	
	S-04 - S-05		0.00-0.40	OH - SM	-	-	-	20	1.17	-	-	-	15	0	-	15	0	
			0.40-15.00	SM-SC	36.1	24.5	11.6	29	15.1	19.5	29	-	5	32	-	5	32	
		6.3																

Fuente: PMA Escombrera Santander.

Una vez realizada la calibración de los parámetros geomecánicos, realizamos el diseño simulado de los tres cortes transversales (Perfil 1, 2 y 3) en el software Slide 6.0, con el fin de obtener los factores de seguridad del terreno en condiciones naturales y condiciones presentes en el momento del estudio, (antes de adicionar más RCD).

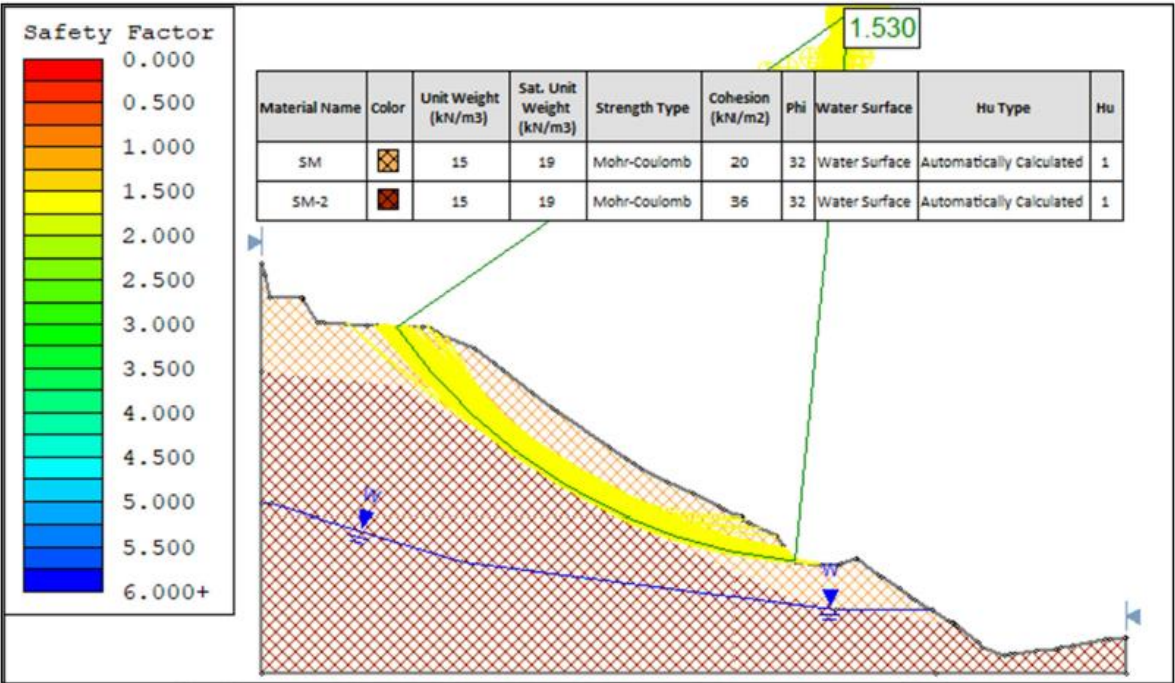
Teniendo en cuenta lo anterior obtuvimos:

Ilustración 9 Factor de seguridad estático en el Corte transversal Perfil 1, condición natural del terreno.



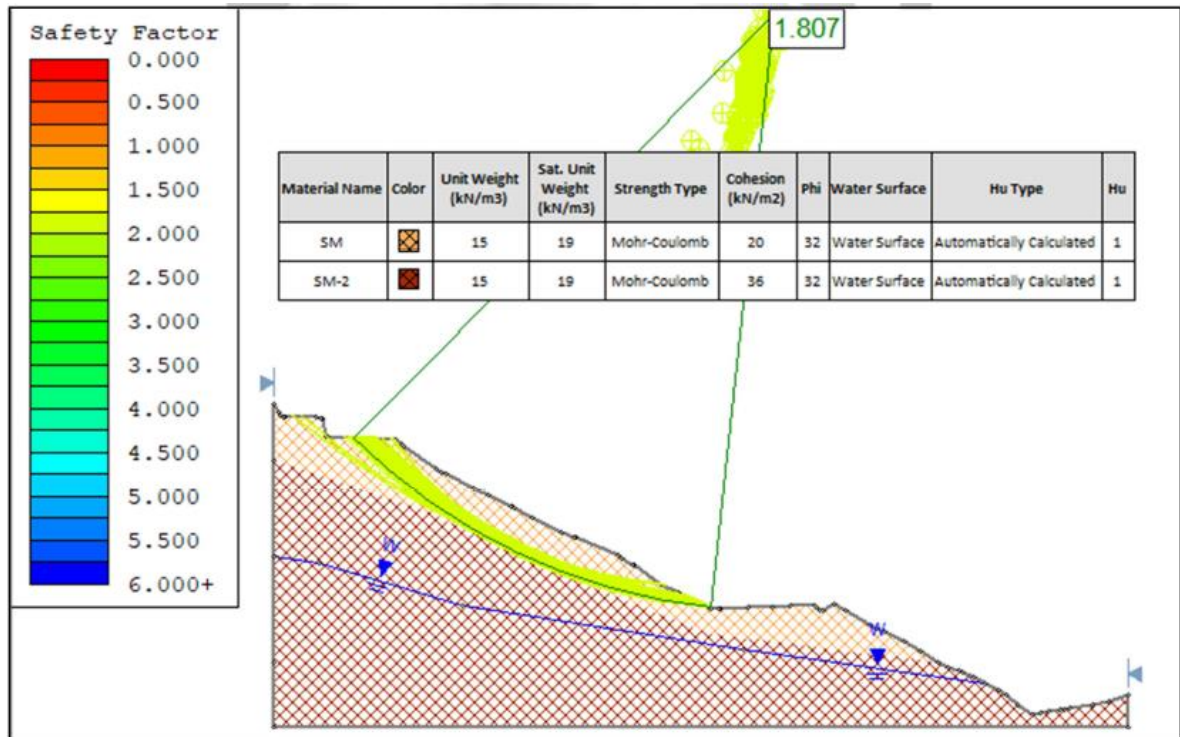
Fuente: PMA Escombrera Santander

Ilustración 10 Factor de seguridad estático en el Corte transversal Perfil 2, condición natural del terreno



Fuente: PMA Escombrera Santander

Ilustración 11 Factor de seguridad estático en el Corte transversal Perfil 3, condición natural del terreno.



Fuente: PMA Escombrera Santander

Considerando los resultados obtenidos a través del software, el pasante ha llevado a cabo un análisis detallado. El análisis revela que el terreno, en el momento del estudio, cumple con las condiciones estáticas mínimas estipuladas por los factores de seguridad de la NSR 10.

Sin embargo, en consonancia con los objetivos del Plan de Manejo Ambiental (PMA), como la ampliación de la capacidad de recepción de toneladas de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y la presencia de la cuenca hídrica situada al final de la pendiente de los taludes, se determina que estos no mantendrán su estabilidad bajo las nuevas condiciones propuestas.

En consecuencia, se acuerda con la propuesta de estabilizar el terreno mediante la construcción de un muro de gavión en la base de los taludes. Esta medida se considera esencial para garantizar la estabilidad estructural y la seguridad del área en cuestión.

6.1.1. Análisis de Estabilidad del Terreno:

De acuerdo con la implementación y habilitación del terreno para destinar materiales RCD, en el PMA se estipula la implementación de cortes y rellenos para nivelación y estabilización de los taludes, lo que genera la necesidad de implementar muros gavión en la parte inferior del talud, con los factores de seguridad requeridos.

Para corroborar la metodología y sistema de estabilización de taludes, se realizó la simulación de la topografía del terreno y los parámetros geo mecánicos calibrados, incluyendo las condiciones de carga estimadas.

El modelo se realizó con el software slide 6.0, el cual emplea la metodología de equilibrio límite para determinar los factores de seguridad, estáticos y pseudo estáticos.

La resistencia de los estratos se representa por la envolvente de resistencia de Mohr-Coulomb.

Para corroborar los factores de seguridad mínimos para la verificación de la estabilidad del terreno de diseño y construcción, se toman de la tabla H.2.4-1, NSR-10.

Tabla 13 Factores de seguridad básicos mínimos directos.

Condición	F _{SBM}		F _{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.10	1.00 (*)	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)	No se permite	No se permite

(*) Nota: Los parámetros sísmicos seudo estáticos de Construcción serán el 50% de los de Diseño

Fuente: NSR-10

A continuación, se presenta los parámetros geotécnicos ingresados en el programa slide 6.0 para el correspondiente análisis.

Tabla 14 Parámetros geotécnicos ingresados en slide 6.0

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Sat. Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Hu Type	Hu	Ru
SM		15	19	Mohr-Coulomb	20	32	Water Surface	Automatically Calculated	1	
RCD		18		Mohr-Coulomb	14	31	None			0.1
SM-2		15	19	Mohr-Coulomb	36	30	Water Surface	Automatically Calculated	1	
GAVIÓN		22	22	Mohr-Coulomb	100	45	None			0
CONCRETO		24	24	Mohr-Coulomb	1000	40	None			0

Fuente: PMA Escombrera Santander

Resultados obtenidos en el programa Slide 6.0:

Tabla 15 Evaluación de Factores de seguridad de taludes

	Diseño	Construcción
FS estático	1.5	1.25
FS seudoestático	1.05	1

Perfil / Condición	Suelo y NAF en condiciones Naturales		Check	Suelo saturado		Check
	FS estático	FS seudoestático		FS estático	FS seudoestático	
Perfil 1, Condicion natural, presencia de RCD	1.02	-	No Cumple	-	-	-
Perfil 2, Condicion natural	1.53	-	OK	-	-	-
Perfil 3, Condicion natural	1.81	-	OK	-	-	-
Perfil 1, Con terraceo y muro gavión / DISEÑO	1.503	1.057	OK	1.154	-	No Cumple
Perfil 2, Con terraceo y muro gavión / DISEÑO	1.593	1.11	OK	1.278	-	No Cumple
Perfil 3, Con terraceo y muro gavión / DISEÑO	1.507	1.058	OK	1.187	-	No Cumple
Perfil tipo, CONSTRUCCIÓN	1.335	1.083	OK	-		

Fuente: PMA Escombrera Santander

Se debe tener en cuenta que, de acuerdo con los ensayos de laboratorio, el terreno actual no cumplirá con los factores de seguridad estáticos requeridos por la normativa, además de pretender habilitar la zona para destinar materiales RCD, lo que conllevó a una adecuación del terreno y estabilización.

Por lo tanto, también se evaluaron las condiciones de estabilidad del terreno y materiales, donde se requiere la implementación de muros gavión para destinar estos materiales, los cuales deberán ser compactados y controlados en campo constantemente, generando terraceo con alturas máximas de 8.0m y terrazas de 4.0m como mínimo, la construcción de terrazas debe hacerse de abajo hacia arriba.

Con lo cual se consigue taludes teóricamente estables y que cumplen con los FS de la tabla 11, Factores de seguridad mínimos directos.

6.1.2. Resultado y Conclusiones de Evaluación:

El pasante junto con un contratista de Corponariño, ambos pertenecientes al equipo técnico de residuos sólidos, establecieron las siguientes conclusiones de acuerdo con lo revisado en el PMA de la Escombrera Santander.

1. Para el inicio de movimientos de tierras y construcción de las obras de contención, se debe inicialmente tener plenamente diseñado y construido un sistema de drenaje provisional y definitivo de cada zona. De lo contrario, se puede generar inestabilidades no contempladas en el análisis.
2. Sobre las terrazas de cada talud debe construirse cunetas impermeables que conduzcan las aguas superficiales hacia disipadores y otras obras de conducción proyectadas. Así mismo teniendo en cuenta que los RCD tienden a presentar permeabilidades altas se recomienda proyectar drenes horizontales a través de los rellenos para mantener el comportamiento adecuado de estos taludes.
3. Se debe evitar la concentración de materiales homogéneos (tamaños uniformes y formas iguales), evitar la concentración de materiales orgánicos o granulares sobre los taludes proyectados, ya que estos no garantizan un grado de compactación adecuado ni los parámetros de resistencia necesarios.
4. Los muros de contención deben diseñarse para una distribución de presión del suelo triangular (tipo hidrostática), con un coeficiente de presión activo $k_a=0.35$, y una densidad de 1.90 gr/cm^3 .
5. Los muros se cimentarán con una zapata corrida a una profundidad mínima de 1.50m del nivel actual y deberán tener una llave de corte de al menos 1.20m.
6. Se debe seguir las especificaciones de almacenamiento, aprovechamiento y disposición final de materiales RCD de la resolución 0472 de 2017.

Los Taludes proyectados deben mantener las condiciones de alturas máximas y pendientes requeridas, las cuales se resumen:

7. Taludes constructivos (para muro de contención) con $H \leq 3.50$, pendiente de 70° .

8. Taludes permanentes, terrazas mínimo 4.0m de ancho y alturas $H \leq 8.0\text{m}$, con pendiente máxima de 40° .
9. Espesor vertical de relleno compacto máximo 4.50m.
10. Los taludes generados deberán protegerse ante fenómenos de erosión, por medio de un revestimiento con geo sintéticos y revegetación (TRM 500 o similar), cuyo control y seguimiento debe realizarse cumpliendo con las especificaciones técnicas del material escogido y su proveedor.
11. Se recomienda realizar los trabajos en periodo seco, para evitar filtraciones indeseadas durante la construcción.
12. En presencia de lluvias, se requiere de la construcción de una zanja perimetral a la excavación individual para la implantación de las estructuras, en función de la cantidad de escorrentía superficial que se presente, con descarga o bombeo mediante tubería al sistema de drenaje vial.
13. Se debe programar visitas del Ingeniero Geotécnista durante la excavación y construcción de las estructuras de cimentación y obras conexas, para aprobar el suelo de fundación, inspeccionar el proceso de excavación y su estabilidad, las estructuras o capas de interfaz en materiales granulares y pétreos, la construcción de los elementos de cimentación, estructuras de confinamiento y los sistemas hidráulicos de drenaje y subdrenaje provisionales y definitivos.

Las conclusiones y recomendaciones mencionadas anteriormente fueron enviadas por medio de oficio al Representante Legal de la Escombrera, finalmente el PMA fue aprobado con el compromiso de cumplir las recomendaciones técnicas mencionadas y se envió la aprobación de la licencia ambiental:

Imagen 3 Oficio Renovación Licencia Escombrera Santander

110

San Juan de Pasto.

CONCEPTO TÉCNICO_ INFORME TÉCNICO_ 1326/2023_
EVALUACIÓN PMA PARA RENOVACIÓN LICENCIA ESCOMBRERA
SANTANDER

NOMBRE DE LA ESCOMBRERA: Escombrera Santander
NIT: 900776635-1
Representante Legal: OSCAR ALEJANDRO SANTANDER
CÉDULA DE CIUDADANÍA: 79.451.061
EXPEDIENTE: RCD-017-20
REFERENCIA: Evaluación PMA para renovar Licencia Ambiental Escombrera Santander
MUNICIPIO: PASTO
UBICACIÓN DEL PROYECTO: K3 Antigua vía Abonuco.
CORREO ELECTRONICO: escombrerasantander@outlook.com

1. INTRODUCCIÓN:

El Equipo Técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO, realizó la revisión y evaluación del PMA presentado, para definir el resultado, se tuvo en cuenta la siguiente información.

La escombrera Santander la cual esta ubicada en Pasto en el Kilómetro (Km) 3 Antigua vía a Abonuco Pasto – Nariño, Br. Las Palmas, de la propiedad del señor ALVARO SANTANDER DE LA ROSA, presento PMA con Rad. 6904/2023 y se evalúa en base a los Términos de Referencia de CORPONARIÑO y los parámetros establecidos en la normatividad vigente para sitios de disposición final de RCD.

2. UBICACIÓN:

Su localización geográfica es:



La extensión de la Escombrera Santander, son de aproximadamente 8 hectáreas (80000 metros cuadrados).

3. MARCO LEGAL:

Para garantizar un adecuado manejo de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición - RCD, se debe tener en cuenta el siguiente marco normativo:

- Resolución 472 del 28 de febrero de 2017.
- Resolución 1257 del 2021.
- Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

4. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN:

En la revisión del PMA, presentado por ustedes, se encontró que cuenta con todos los ítems requeridos por los términos de referencia de CORPONARIÑO, y su evaluación dentro del marco del Art 17, de la Resolución 0472 de 2017, fue:

Evaluación inicio 1. El PMA en las características del proyecto, indica el flujo de los procesos con la ilustración denominada Cadena de gestión de RCD: acciones de manejo, por lo tanto, CUMPLE.

Evaluación inciso 5. La escombrera Santander, cuenta con instrumentos de pesaje debidamente calibrados, y con la capacidad necesaria para mínimo camiones de categoría C2, camión rígido, como se evidencia en las fotografías anexas en el PMA, por lo tanto, **CUMPLE**.

Evaluación inciso 6. La escombrera Santander, cuenta con un cerramiento que cubre el perímetro completo de su área, así se garantiza el aislamiento y seguridad del sitio, dicho cerramiento se puede evidenciar en el levantamiento topográfico con la capa lindero alambrado y en las fotografías anexas en el PMA, por lo tanto, **CUMPLE**.

Evaluación inciso 7. En la entrada a la escombrera esta la valla informativa visible, que muestra la información relevante del sitio, además en el PMA presentado, tiene la señalización implementada en todos los sitios que lo requiere, por lo tanto, **CUMPLE**

Evaluación inciso 8. En el PMA, presentado se tienen en cuenta las actividades que pueden generar la clausura de la escombrera, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la Resolución 0472 de 2017 y su modificatoria, además se describen las actividades para mitigar los impactos ambientales y se han implementado los necesarios, teniendo en cuenta el proceso de ~~pos~~ clausura, por lo tanto, **CUMPLE**.

Teniendo en cuenta que, el PMA cumple con todos los lineamientos establecidos por la norma, y el informe contiene todo lo requerido por los términos de referencia de la Autoridad Ambiental CORPONARINO, el equipo técnico SUBCEA le complace informarle que, se **APRUEBA** la renovación de la Licencia Ambiental para Escombrera Santander periodo 2023-2024.

Por último, se informa, que como gestores de RCD, se deben seguir las obligaciones de los gestores, establecidas en el Art. 16 de la Resolución 0472 de 2017 y su modificatoria.

PASTO: CALLE 25 No. 7 ESTE - 84 FINCA LOPE VÍA LA CAROLINA - PDX (+57) 7309082-86 - FAX: (+57) 7309425, IPÍALES: CARRERA 1ª No. 3E-365 AV. PANAMERICANA - TEL.: (+57) 7733920 - FAX: (+57) 7733144, TUMACO: BARRIO MADENAR CASA BA - TEL.: (+57) 77272347 - FAX: (+57) 77272086 - CEL.: (+57) 3176572344, YÓQUERRES: CARRERA 13 No. 19 - 26 - 3ER. PISO - TEL./FAX: (+57) 7280586, LA UNIÓN: CALLE SEGUNDA CON CARRERA 15 ESQUINA C.866C, BARRIO EDUARDO SANTOS - TEL./FAX: (+57) 7265411, SOTOMAYOR: BARRIO COLÓN - CEL.: (+57) 3175782967.
www.corponarino.gov.co

EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Proyecto. JUAN TOBAR.

Reviso. ING. FERNANDO P.

Aprobó. MARÍA NATHALIA MORENO SANTANDER
Subdirectora de Conocimiento y
Evaluación Ambiental

PASTO: CALLE 25 No. 7 ESTE - 84 FINCA LOPE VÍA LA CAROLINA - PDX (+57) 7309082-86 - FAX: (+57) 7309425, IPÍALES: CARRERA 1ª No. 3E-365 AV. PANAMERICANA - TEL.: (+57) 7733920 - FAX: (+57) 7733144, TUMACO: BARRIO MADENAR CASA BA - TEL.: (+57) 77272347 - FAX: (+57) 77272086 - CEL.: (+57) 3176572344, YÓQUERRES: CARRERA 13 No. 19 - 26 - 3ER. PISO - TEL./FAX: (+57) 7280586, LA UNIÓN: CALLE SEGUNDA CON CARRERA 15 ESQUINA C.866C, BARRIO EDUARDO SANTOS - TEL./FAX: (+57) 7265411, SOTOMAYOR: BARRIO COLÓN - CEL.: (+57) 3175782967.
www.corponarino.gov.co

Fuente: Elaboración Propia.

6.2. Evaluación PMA ZODME CEBADAL:

A la correspondencia del departamento de Residuos Sólidos llegó el documento técnico que comprende el Plan de Manejo Ambiental (PMA) destinado a la puesta en marcha de una Zona de Disposición de Materiales Excavados denominada ZODME CEBADAL. Este documento fue remitido por el representante legal de la Concesión Vial Unión del Sur.

El propósito principal del ZODME es facilitar la recepción de material de excavación, coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos, los cuales se derivan del mantenimiento y la adecuación de áreas en la doble calzada Pasto Rumichaca.

Dicho PMA propone la adecuación de un espacio que reúna las características necesarias, tanto en términos de infraestructura como de ubicación, para el funcionamiento óptimo del ZODME. Este espacio se diseña y opera siguiendo estándares técnicos, con el objetivo primordial de minimizar y controlar los impactos ambientales asociados a la contaminación del aire, agua, degradación del paisaje y acumulación de residuos.

Para las adecuaciones y diseños se aplican principios de ingeniería para garantizar la correcta operación, confinamiento y aislamiento de los residuos depositados en dicho sitio.

A continuación, el pasante presenta, el contexto, una descripción general del proyecto, los parámetros técnicos, las revisiones, conclusiones y observaciones realizadas al Plan de Manejo Ambiental de ZODME CEBADAL.

6.2.1. Generalidades:

El ZODME CEBADAL se ubica en el municipio de Tangua, en el sector los ajos, PK 24+100, con un área de 9603 m² y una capacidad para disposición de 59373 m³.

A continuación, el pasante presenta la revisión y resumen de las actividades y parámetros más relevantes, enfocados en el ámbito de la ingeniería civil, presentados en el PMA ZODME CEBADAL.

El pasante realizó el análisis del estudio de suelos del lugar, para ello revisó el tipo de materiales establecidos, y las propiedades geotécnicas que posee el suelo, para finalmente determinar la estabilidad y viabilidad del suelo para el proyecto. Todo lo anterior de acuerdo con lo presentado en el PMA.

Para llevar a cabo lo anterior, inicialmente el pasante revisó el informe de visita técnica realizado por otro miembro de Corponariño, perteneciente al equipo técnico de residuos sólidos.

En el informe de visita técnica, se detalla que para inicio del proyecto se realizó una identificación visual del terreno, posterior a ello el descapote y replanteo de la zona.

Teniendo en cuenta los detalles de la visita técnica, el pasante determinó que, dentro del área de influencia, no existe presencia de cuerpos de agua, ni la intervención de infraestructura social al interior del área del ZODME. Sin embargo, a sus alrededores, aproximadamente a 50 m del este del lote, se encuentra tres casas, con 5 habitantes por casa.

A continuación, se presenta las imágenes 4 y 5, tomadas del PMA ZODME CEBADAL. En la 4 se observa las curvas de nivel del terreno y topografía:

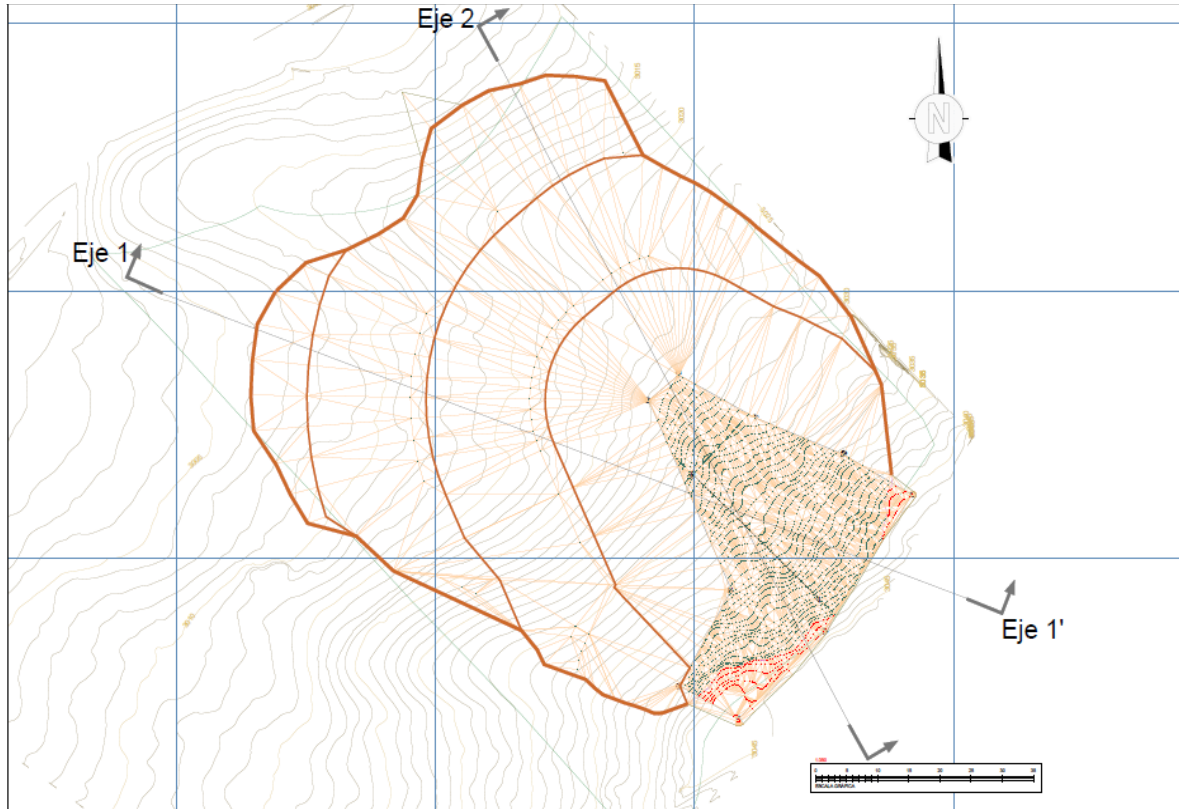
Imagen 4 Curvas de Nivel del ZODME CEBADAL



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

A continuación la imagen 5, en la que se observan cuatro franjas, la primera franja externa con mayor grosor, nos indica la delimitación de área del polígono, dentro del mismo se encuentra tres franjas más delgadas, las cuales nos indica la proyección para realizar tres terrazas y obtener una óptima estabilidad al momento de disponer el material de excavación.

Imagen 5 Polígono del Área de ZODME



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

En el diseño y desarrollo de un ZODME, como el caso de este proyecto CEBADAL, se suele optar por una disposición en múltiples niveles o terrazas. En este particular caso, se ha decidido seguir un enfoque ascendente, aprovechando las ventajas que ofrece la construcción de taludes y terrazas en sentido ascendente. Esta elección se fundamenta en la ventaja estructural que representa el apoyo de la base del talud sobre una superficie plana o terraza.

El método de construcción elegido se ha determinado tras considerar una variedad de factores clave. Entre ellos se encuentran la estabilidad del terreno, la minimización de las distancias para el transporte de materiales, la accesibilidad al sitio, así como la facilidad de disposición y acumulación de los materiales.

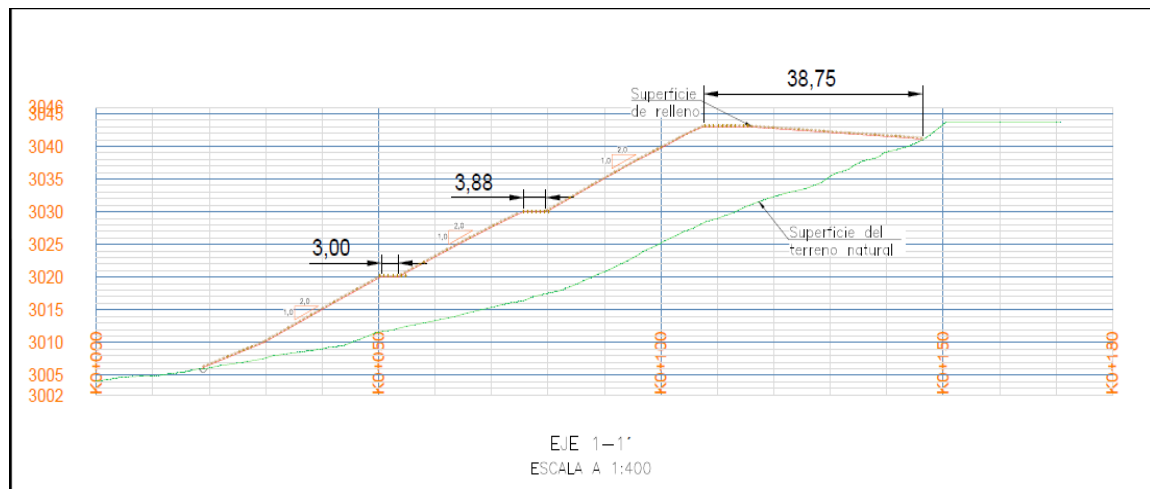
A continuación, se presenta la tabla de convención de líneas y sus respectivas imagenes en las que se observa los cortes en el eje 1-1 y 2-2 del terreno, con las cotas, relación de pendiente y longitud de terrazas:

Tabla 16 Convención de Líneas para grafico de Cortes

Convención de Líneas	
	Superficie de Relleno
	Superficie del Terreno Natural

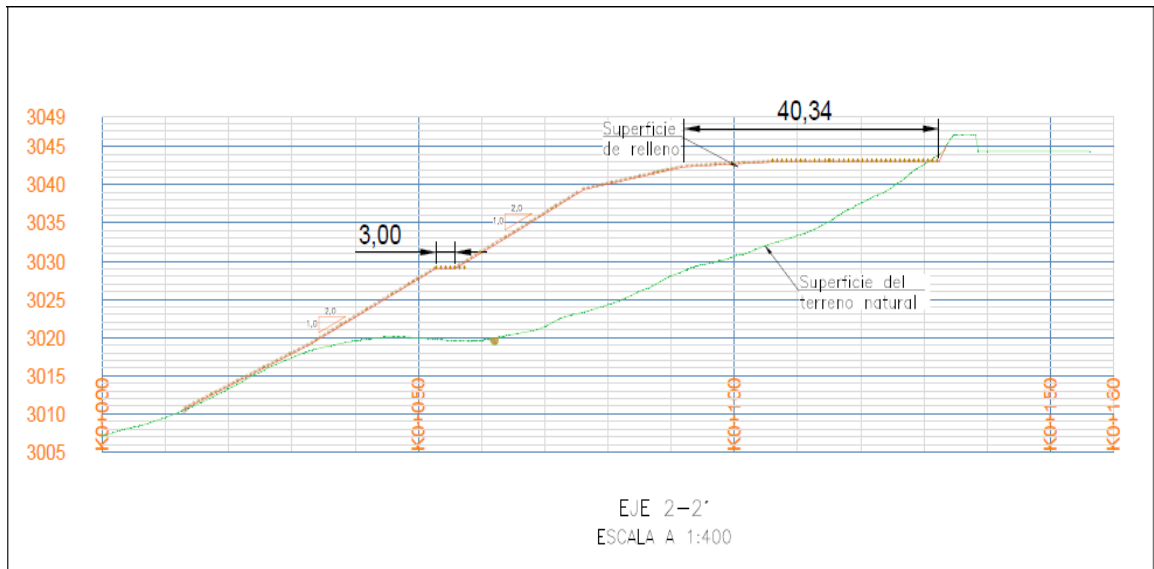
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 12 Corte Eje 1-1



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Ilustración 13 Corte Eje 2-2



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Teniendo en cuenta la información base, ahora el pasante explicara los estudios y parámetros técnicos que se tuvieron en cuenta para la evaluación y aprobación del proyecto y PMA del ZODME CEBADAL:

6.2.2. Estudio de Suelos:

Para iniciar el proyecto, la Concesión vial del sur realizo un estudio de suelo para ello efectuó perforaciones dentro del área y ensayo de penetración estándar (SPT) cada 1,5 m o cada vez que el material lo permitió, se extrajeron muestras inalteradas con tubo Shelby, en donde el suelo lo permitiera, además se realizó una campaña de líneas de refracción sísmica (MASW 2D) a lo largo del corredor de la UF 5, ejecutando en total 2300 m y para complementar información de los apiques se realizó exploración geotécnica con barrenos manuales.

A continuación, se presentan las tablas con datos de las perforaciones más representativas y se observa el perfil estratigráfico del suelo, con las cuales el pasante realizó la evaluación del proyecto.

Tabla 17 Coordenadas y longitud de línea de refracción para ZODME

PERFORACIÓN	COORDENADAS INICIO		COORDENADAS FIN		L (m)
	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	
PEPA-LSTAL-25	968930,3	617019,0	968870,7	617072,3	80,0

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Tabla 18 Coordenadas Barreno Manual

PERFORACIÓN	COORDENADAS		PREOFUNDIDAD (m)
	NORTE	ESTE	
PEPA-B-N-PAV-24	616971,5	968850,1	2,0

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Tabla 19 Perforación para Estratigrafía

PERFORACIÓN	COORDENADAS		PREOFUNDIDAD (m)	PIEZÓMETRO
	NORTE	ESTE		
PEPA-PT-TAL-25	617043,7	968902,6	16,00	16,00

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

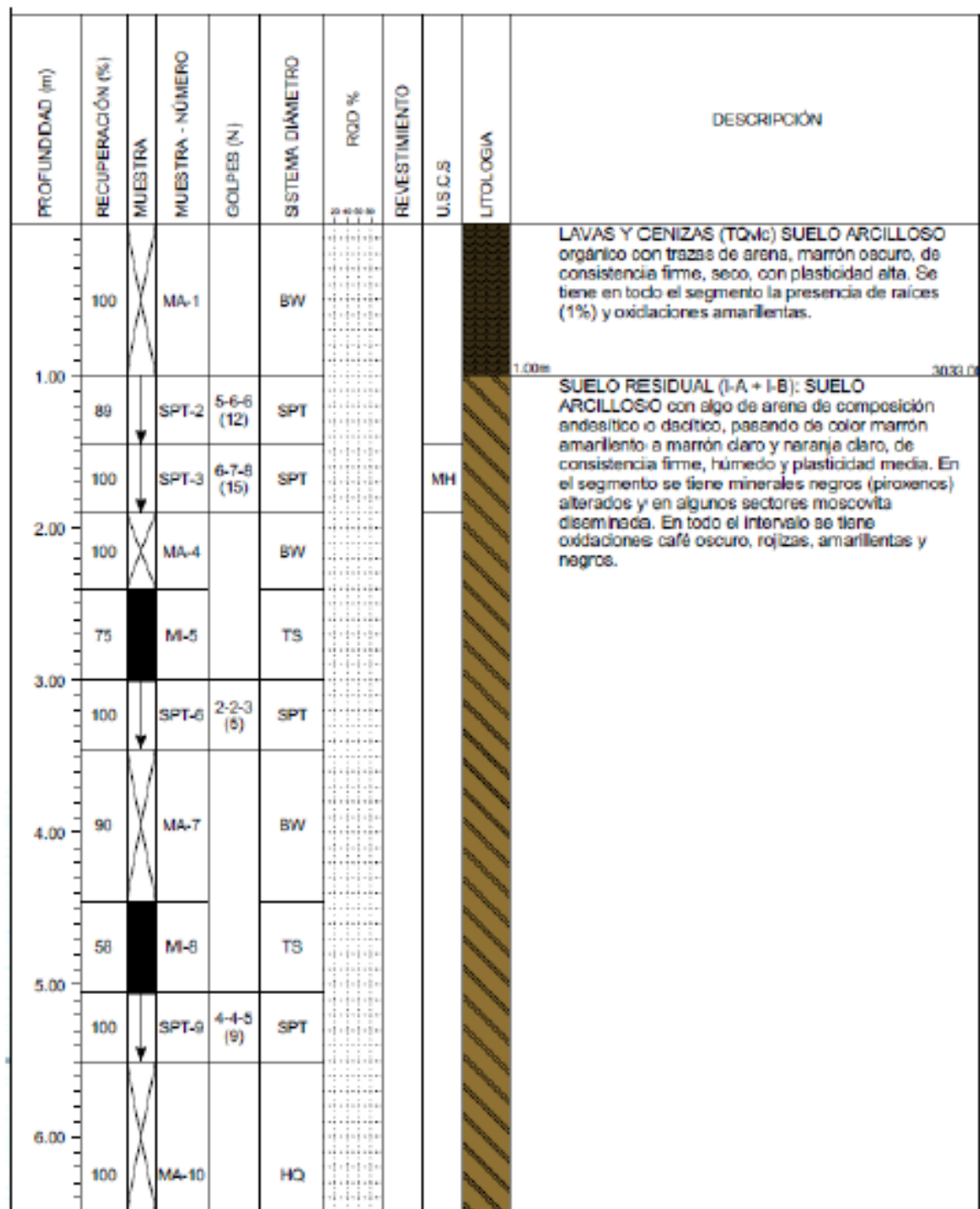
Imagen 6 Ubicación de Perforaciones Representativas



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

A continuación, se observa el perfil estratigráfico del suelo:

Ilustración 14 Perfil estratigráfico del suelo



PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	MUESTRA - NÚMERO	GOUPES (N)	SISTEMA DIÁMETRO	RQD %	REVESTIMIENTO	U.S.C.S	LITOLOGIA	DESCRIPCIÓN
7.00	100		MA-11		HQ					SUELO RESIDUAL (I-A + I-B): SUELO ARCILLOSO con algo de arena de composición andesítico o dacítico, pasando de color marrón amarillento a marrón claro y naranja claro, de consistencia firme, húmedo y plasticidad media. En el segmento se tiene minerales negros (piroxenos) alterados y en algunos sectores moscovita diseminada. En todo el intervalo se tiene oxidaciones café oscuro, rojizas, amarillentas y negras. (Continuación)
8.00	100		SPT-12	4-5-5 (10)	SPT					
9.00	100		MA-13		HQ					
10.00	100		SPT-14	6-6-7 (13)	SPT					
11.00	87		MA-15		HQ					
12.00	100		MA-16		HQ					

PROFUNDIDAD (m)	RECUPERACIÓN (%)	MUESTRA	MUESTRA - NÚMERO	GOLPES (N)	SISTEMA DIÁMETRO	RQD %	REVESTIMIENTO	U.S.C.S	LITOLÓGIA	DESCRIPCIÓN
14.00	100		MA-17		HQ					SUELO RESIDUAL (I-A + I-B): SUELO ARCILLOSO con algo de arena de composición andesítico o dacítico, pasando de color marrón amarillento a marrón claro y naranja claro, de consistencia firme, húmedo y plasticidad media. En el segmento se tiene minerales negros (piroxenos) alterados y en algunos sectores moscovita diseminada. En todo el intervalo se tiene oxidaciones café oscuro, rojizas, amarillentas y negros. (Continuación)
15.00	89		SPT-18	8-9-10 (19)	SPT					
16.00	100		MA-19		HQ					SUELO RESIDUAL (I-C): SUELO ARCILLOSO con algo de arena de composición andesítico o dacítico, de color naranja claro, de consistencia firme, húmedo y plasticidad media. En el núcleo se encuentra minerales negros como piroxenos y micas como la moscovita. En todo el intervalo se tiene oxidaciones amarillentas.
FIN DE SONDEO A 16.00m										

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

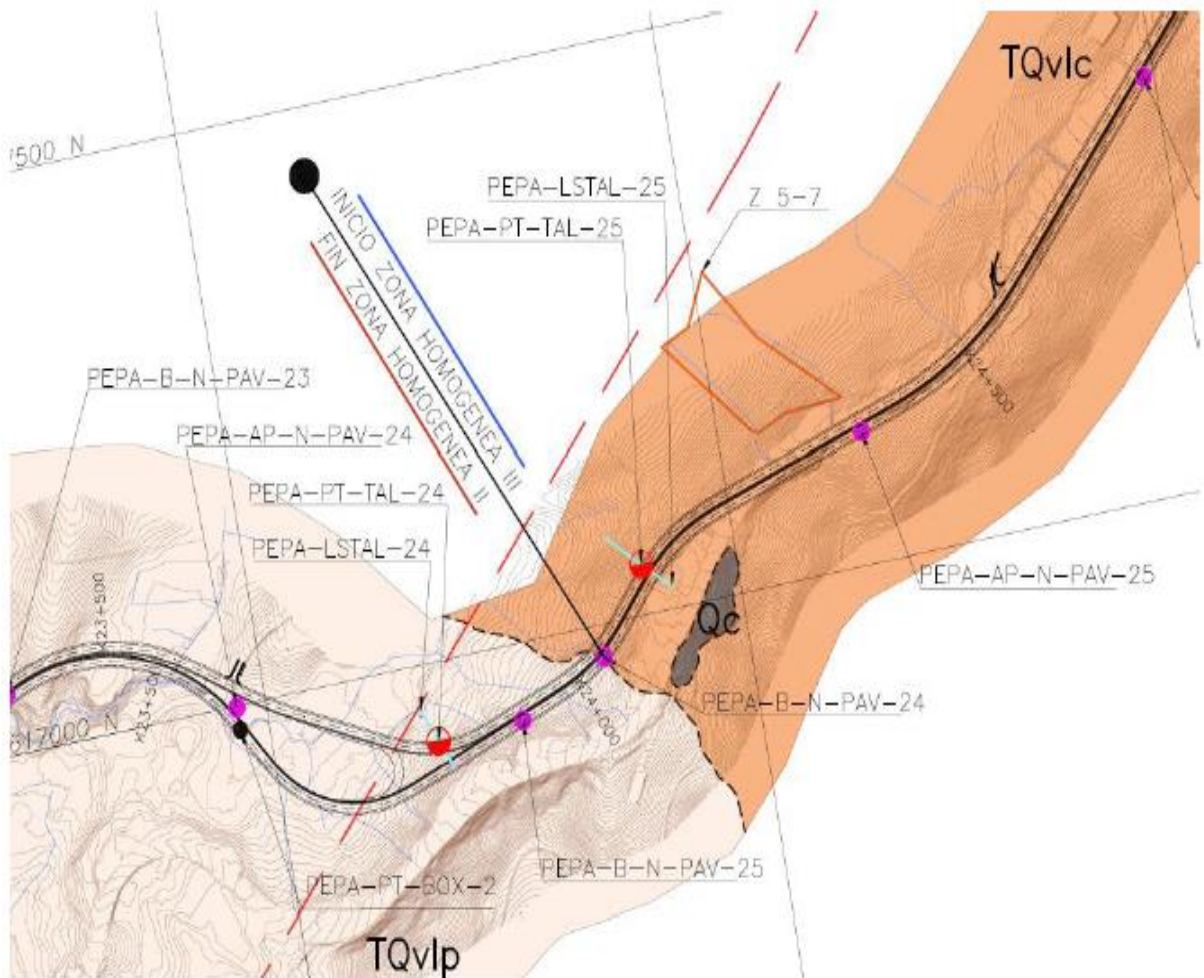
Con el fin de caracterizar geotécnicamente los suelos y rocas que atraviesa el corredor, se realizaron ensayos de laboratorio sobre una serie de muestras representativas, extraídas de las perforaciones mecánicas ya mencionadas. Los ensayos realizados fueron los siguientes:

- Granulometría (ASTM D422-07)
- Límites de Atterberg (ASTM D4318-10)
- Humedad natural (ASTM D2216-10)
- Peso unitario (ASTM C29/C29M-07)
- Materia orgánica (ASTM D2974-14)
- Compresión inconfiada en suelo (ASTM D2166-13)
- Compresión simple en roca (ASTM D3148)
- Corte directo (ASTM D3080)

6.2.3. Descripción Geotécnica:

En el área de influencia se encuentran dos zonas, como indica en la siguiente figura, en la zona I, lugar del ZODME, en la imagen representada de color piel, los materiales que predominan son lavas andesíticas (TQvlc), y en la zona II, de color morado, los materiales son flujo lahar, intercalados con flujos piroclásticos (TQvlp).

Ilustración 15 Zonas de Influencia y sus materiales.



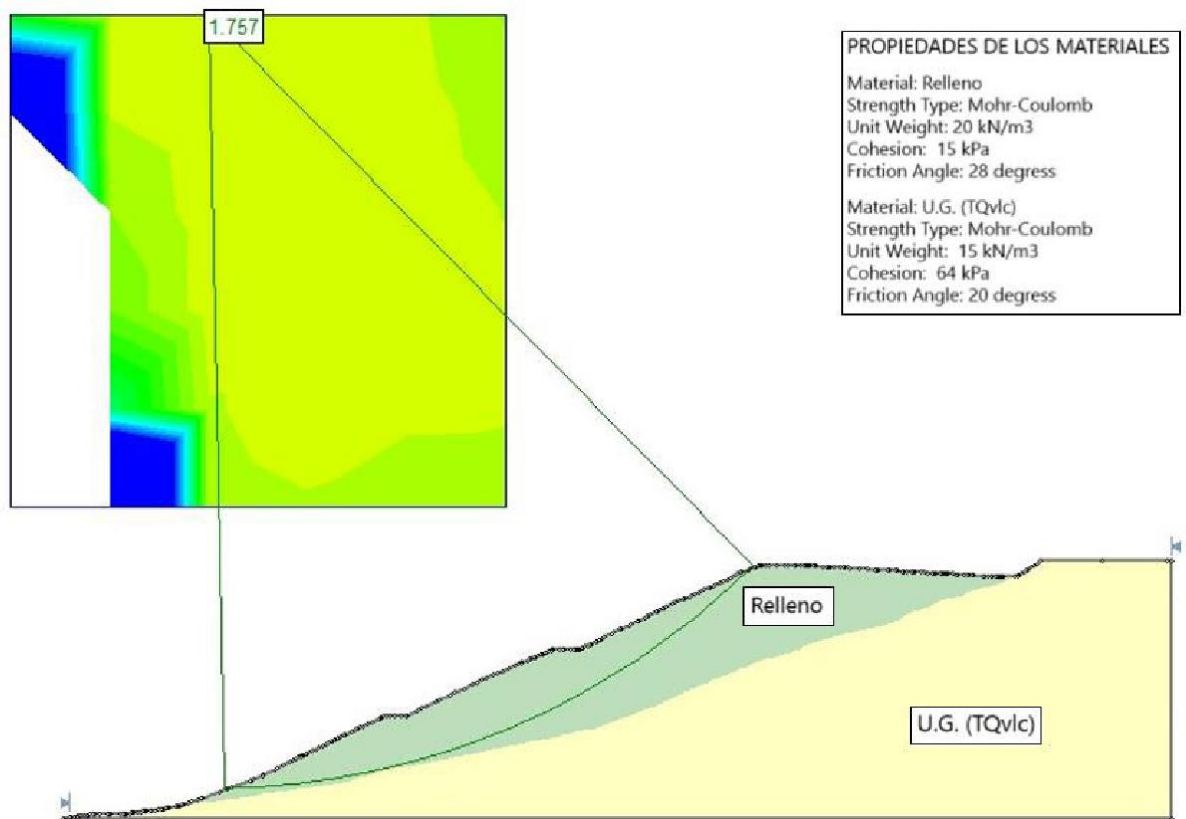
Fuente: PMA ZODME CEBADAL

6.2.4. Estudio de Estabilidad:

Con base en la información anterior, la geología del sector, la geometría y diseño del ZODME ubicado en Cebadal PK 24+100, se realizó el análisis estático y pseudo estático en dos perfiles los cuales se presentan a continuación:

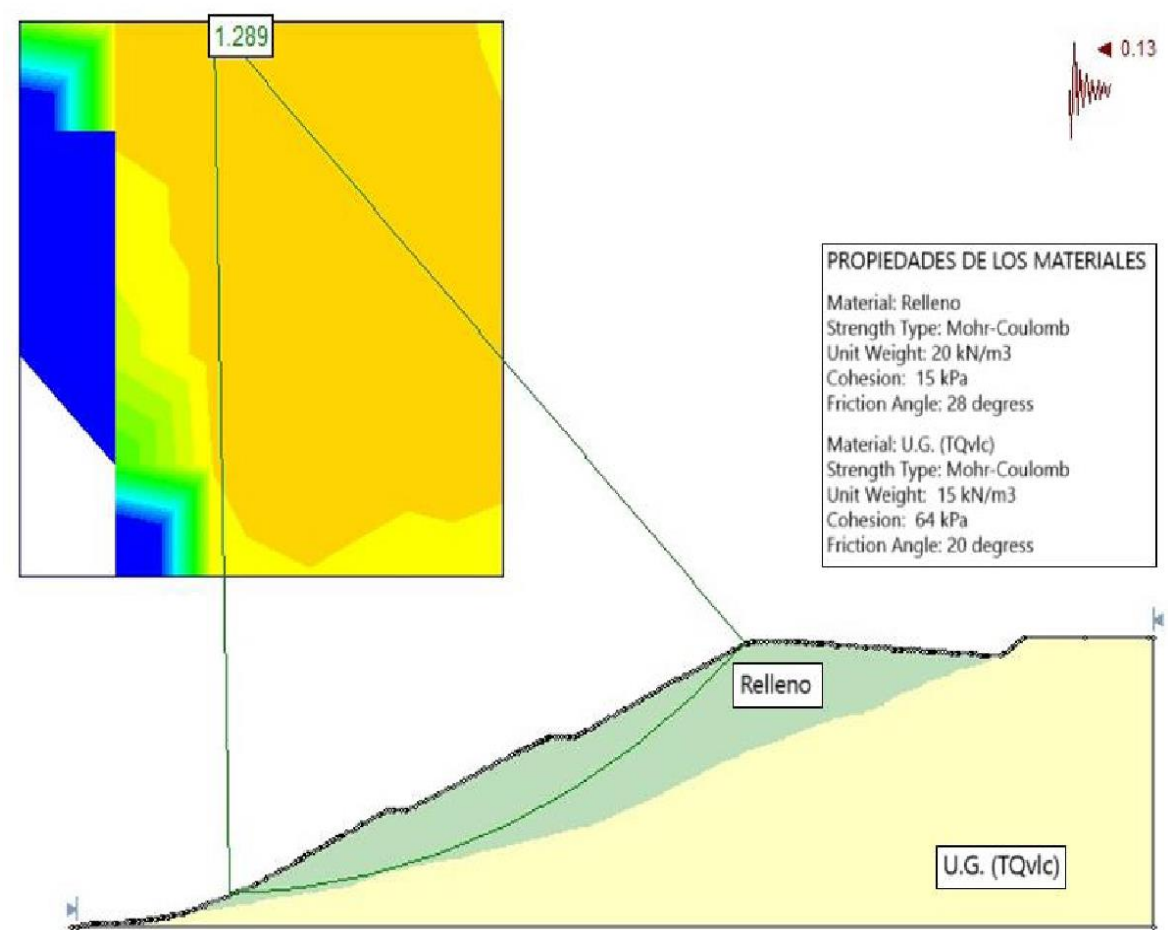
Perfil 1:

Ilustración 16 Perfil 1 Análisis Estático



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

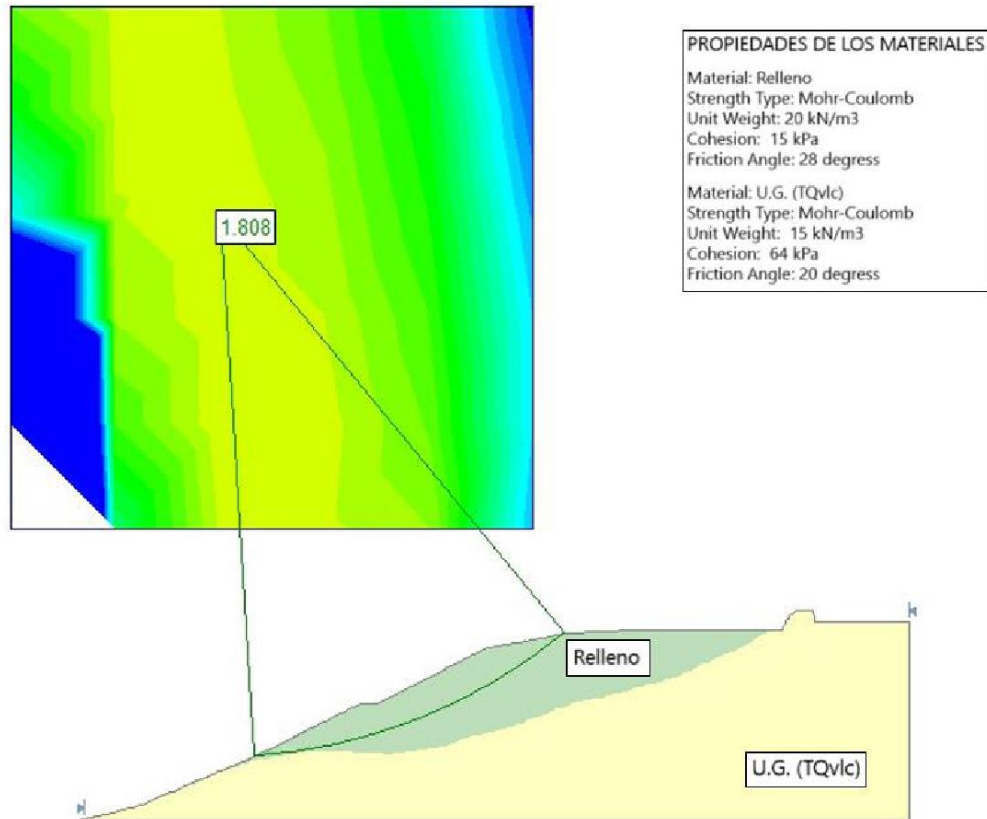
Ilustración 17 Análisis Seudo Estático



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

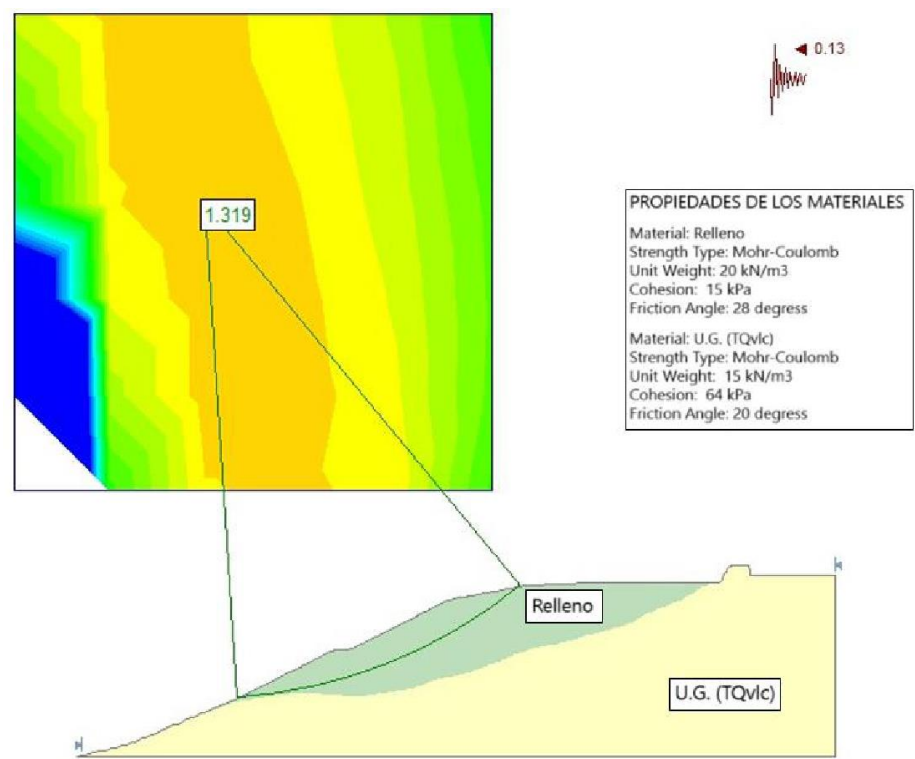
Perfil 2:

Ilustración 18 Análisis Estático



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Ilustración 19 Análisis Seudo Estático



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

A continuación, se presenta la tabla resumen del análisis de los perfiles, en la que se plantean los resultados en condiciones estáticas y pseudo estáticas, además teniendo en cuenta las ilustraciones de los perfiles, se concluye que los factores de seguridad son superiores a los mínimos exigidos por la norma sismo resistente de construcciones, NSR-10, título H, por lo tanto, el suelo no presentara deslizamiento o asentamiento que generen peligros o daños ambientales.

Tabla 20 Resumen Análisis de Perfiles

SECCION	CONDICIONES ESTATICAS		CONDICIONES PSEUDOESTATICAS	
	F.S. Min 1.5		F.S. Min 1.05	
	F.S. Obtenido	Cumple	F.S. Obtenido	Cumple
Perfil 1	1.757	OK	1.289	OK
Perfil 2	1.808	OK	1.319	OK

Fuente: Elaboración Propia

6.2.5. Diseño de Drenaje:

Una vez que se determinó que el suelo es estable se procede a diseñar el drenaje para controlar las aguas superficiales que generan escorrentía y que confluyen hacia el ZODME Cebadal, para poder controlar estas aguas y evitar que causen socavación, deslizamientos, erosión, empozamiento, se realizara la construcción de canal interceptor, canal dissipador, un filtro longitudinal, una cuneta triangular, bajante de talud y cabezal de descarga descole.

A continuación, el pasante presenta la descripción de la metodología de cálculo utilizado para el dimensionamiento de las estructuras hidráulicas para el drenaje de aguas lluvias. Teniendo en cuenta que el objetivo de estas obras es mantener la estabilidad de los depósitos de material de excavación, evitando socavación y deslizamientos, captando el agua de escorrentía, transportarla y evacuarla correctamente.

Como aspectos generales debemos analizar los pasos adoptados para obtener los caudales de diseño, las velocidades de flujo en las corrientes, las socavaciones predecibles y los parámetros requeridos para organizar el drenaje fueron los siguientes:

- Análisis de la información existente y adquisición de nueva información en particular en el IDEAM y en el IGAC.
- Análisis de los usos del suelo, uso de la tierra del IGAC y datos de geología.

- Estudio de la geometría del área del ZODME, en conjunto con la cartografía.
- Identificación de las cuencas hidrológicas adyacentes y estimación de las áreas aferentes al área de donación y demás parámetros de interés.
- Identificación de los patrones de drenaje del suelo, la cobertura boscosa, la existencia de zonas duras, zonas de cultivo, pendientes, indispensables para estimar el número de curva (NC), requerido para determinar la escorrentía directa, por el Método del Natural Resources Conservation Service (NRCS) y para determinar el coeficiente de escorrentía, para el cálculo de caudales mediante la aplicación del Método Racional.
- Cálculos hidrometeorológicos, comprende la identificación de las estaciones hidrometeorológicas de utilidad, especialmente las de aforo y precipitación, para, a partir de los registros disponibles, determinar las precipitaciones de diseño, las curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) y los hietogramas de diseño para los diferentes periodos de retorno considerados.
- Cálculo de caudales. En este caso en particular, como se tendrán cuencas de hasta 2,5 km², se calcularon aplicando el Método Racional, si se llegaran a encontrar áreas mayores a 2,5 km² se utilizará el método del hidrograma unitario del Soil Conservation Service. Adicionalmente se estimaron los flujos correspondientes a las áreas laterales, se calcularon las cunetas típicas para esos tramos y los elementos típicos de drenaje superficial.

De acuerdo con el PMA del proyecto se proyectan las siguientes obras de drenaje:

- Perimetrales, interceptores rectangulares y trapezoidales, canales con sistema de disipadores de energía, cunetas en berma y bajantes sobre talud.
- Subdrenaje, entre las cuales se incluyen los filtros.
- Medidas de protección contra la socavación, en el caso de ser necesarias.

Por lo tanto, como solución para manejar los caudales que confluyen hacia los sitios de disposición final, se propone la construcción de canales interceptores en el perímetro de estos y para el manejo de la escorrentía, la cual cae sobre su área, se adoptó la construcción de cunetas en la parte interna de cada una de las terrazas para direccionar el agua captada hasta los canales perimetrales.

La descarga final de estas estructuras se realiza a puntos bajos del terreno natural o a obras de drenaje, y en lo posible alejadas de estructuras que puedan ser susceptibles a problemas de erosión, con la finalidad de mantener la estabilidad de los depósitos.

Para la estimación de los caudales de diseño se adoptó un periodo de retorno de 10 años, considerando un tiempo de concentración mínimo de 15 minutos. El caudal de diseño se calculó mediante las dos metodologías más usadas, el Método Racional para áreas de drenaje menores a 2,5 km², y para áreas mayores a 2,5 km² el método del hidrograma unitario del Soil Conservation Service.

Los resultados y los criterios adoptados para el dimensionamiento de las obras de drenaje, en las zonas de depósitos de materiales son los siguientes:

Las dimensiones de las obras hidráulicas de drenaje se calculan a partir del caudal de diseño, la pendiente del terreno y el coeficiente de rugosidad correspondiente al material de revestimiento de la obra, utilizando la expresión de Manning para flujo uniforme.

De acuerdo con los caudales, se proyectan obras de drenaje que consisten en canales perimetrales que adoptan su geometría a las condiciones topográficas, adicionalmente se consideraron estructuras de entrada para captación de cauces permanentes, estructuras de entrega de canales a cauces existentes y demás obras hidráulicas que se requieran en el manejo de las aguas.

En zonas con topografías con pendientes pronunciadas se proyectan estructuras de disipación.

En las estructuras de salida se proyectan aletas construidas en concreto reforzado al inicio y al final de este, con el fin de darle estabilidad a la estructura. Se plantean filtros longitudinales sobre los drenajes o puntos bajos naturales.

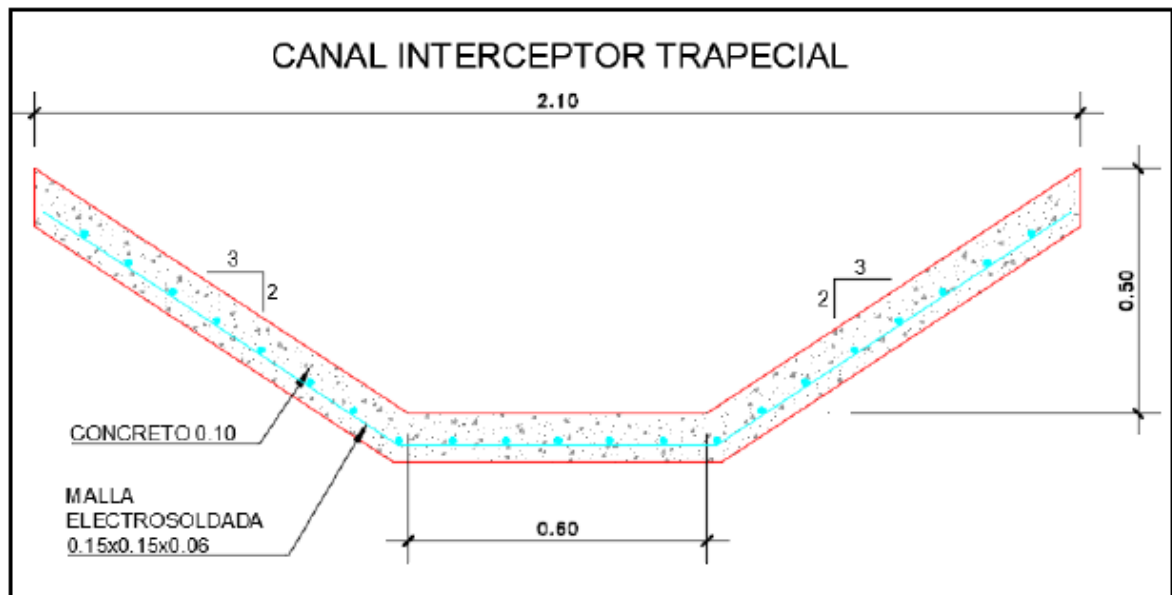
Teniendo en cuenta lo anterior, tenemos el proceso de diseño para los interceptores y disipadores perimetrales:

- Los interceptores y disipadores perimetrales, los cuales son estructuras de drenaje que captan las aguas de escorrentía superficial proveniente de los taludes, conducen el agua longitudinalmente por el perímetro del ZODME hasta asegurar su adecuada disposición.
- Las aguas se entregan al terreno natural mediante estructuras de descarga con aletas en concreto reforzado y enrocados de protección.
- El pasante realizó la recomendación de que las estructuras de drenaje perimetrales sean totalmente impermeabilizadas, para evitar infiltraciones que puedan afectar el relleno.
- Además, las secciones transversales de estas estructuras pueden ser trapezoidales o rectangulares y al igual que las cunetas, el caudal y las

dimensiones, también se estiman con el método racional y la expresión de Manning.

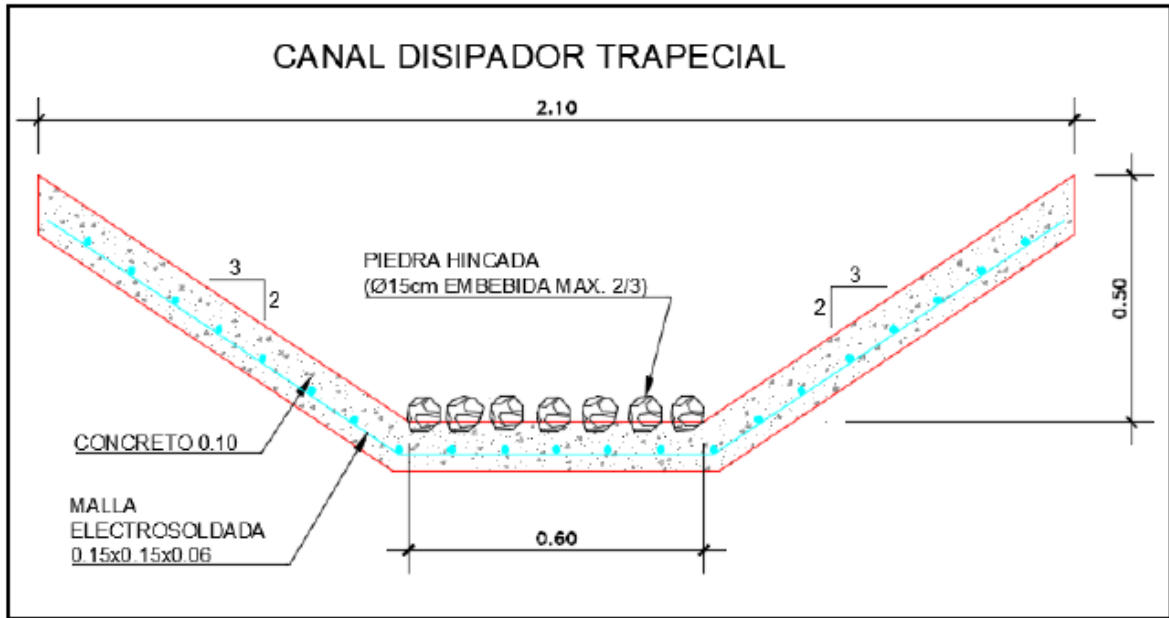
A continuación, se presentan las dimensiones de las secciones transversales del interceptor y el dissipador, ambos de forma trapezoidal.

Ilustración 20 Interceptor Perimetral, sección trapezoidal



PMA ZODME CEBADAL

Ilustración 21 Disipadores perimetrales sección Trapezoidal



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

6.2.5.1. Funcionamiento Hidráulico:

Para verificar el correcto funcionamiento hidráulico, se debe comprobar con la ecuación de Manning, que la capacidad hidráulica, sea superior al caudal de diseño. Por lo tanto, para este procedimiento primero se estableció un caudal de diseño para cada tipo de estructura, de acuerdo con el resultado y en función de las pendientes longitudinales, se estableció el valor de la capacidad hidráulica.

$$Q = \frac{1}{n} (A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}})$$

Donde:

- Q: Caudal de diseño, en metros cúbicos por segundo (m³/s), el caudal de diseño se calcula mediante el método racional.
- n: Coeficiente de rugosidad de Manning.
- A: Área mojada, en metros cuadrados (m²).
- R: Radio hidráulico, en metros (m).
- S: Pendiente, en metros por metro (m/m).

Se debe recordar que, con la fórmula de Manning, es posible obtener la lámina de agua y la velocidad en la sección para el caudal de diseño.

La lámina de agua debe ser menor o igual a la profundidad de la cuneta, y el valor de la velocidad debe ser mayor que la velocidad a favor de la sedimentación y crecimiento vegetal (0.6 m/s) y menor que la velocidad máxima para el material de la cuneta.

La velocidad máxima del flujo depende del tipo del revestimiento del canal o de la cuneta, para lo cual se adoptaron las recomendaciones sobre velocidades máximas (Chow, V. T. (2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, se presentan las variables establecidas y los resultados de caudal de diseño para cada estructura de drenaje:

Tabla 21 Resultado Caudal de Diseño para cada Estructura de Drenaje

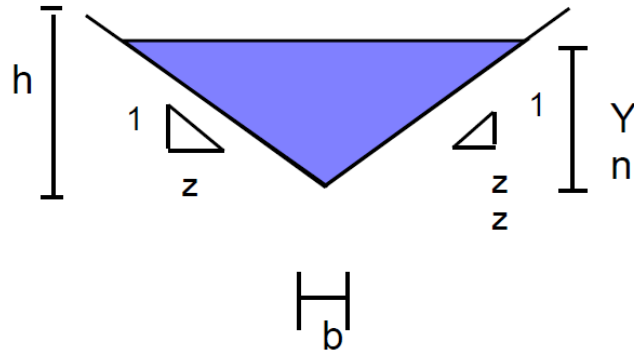
	C via	C. corte	I Tr 10 (mm/h)	A Via (m ²)	A corte (m ²)	Qvia (m ³ /s)	Qcorte (m ³ /s)	Q total (m ³ /s)	Long (m)	Q total (m ³ /s)
Cdis- Derecho		0.42	72.30		8 239.54		0.0695	0.0695	138.02	0.0937
Cdis- Izquierdo		0.42	72.30		7 445.01		0.0628	0.0628	124.71	0.0820
Cinter- Inferior		0.42	72.30		4 814.39		0.0406	0.0406	80.65	0.0453

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Con los resultados de los caudales de diseño obtenidos, se procede a estimar las dimensiones de las estructuras perimetrales, con las pendientes del terreno natural, teniendo en cuenta las velocidades mínimas y máximas de operación y los bordes libres en cada estructura.

Para mejor desempeño se determinó para los tres canales de drenaje, cunetas triangulares. A continuación, se presenta los datos y resultados:

Tabla 22 Forma de Cuneta Establecida



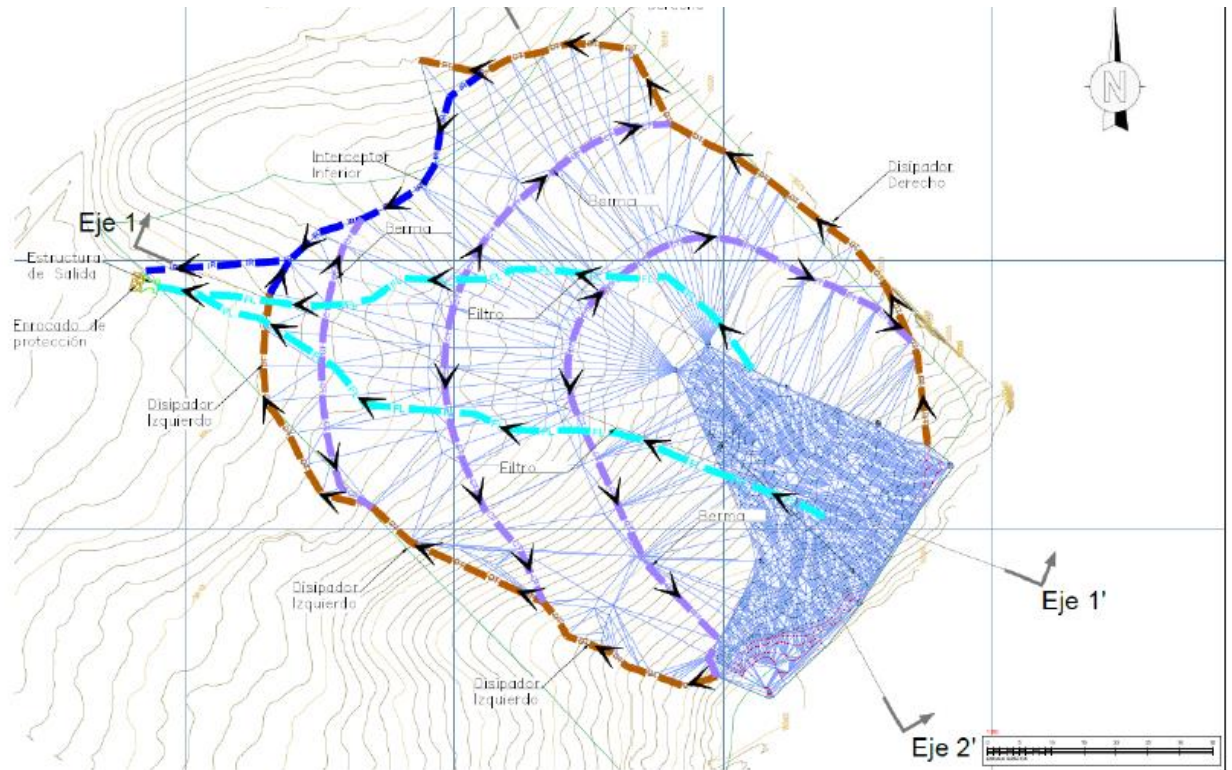
Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Tabla 23 Dimensiones para Cunetas Triangulares

Cuneta	Caudal	Pendiente	Base	Z1 = Z2	n	Yn	Yc	Área	Perím.	Veloc.	L	D	Fr	Borde	H	H adoptado
	(m ³ /s)	(m/m)	(m)	1V : ZH	-	(m)	(m)	(m ²)	(m)	(m/s)	(m)	(m)		(m)	(m)	(m)
Cdis-Derecho	0.094	0.2000	0.600	1.000	0.012	0.038	0.127	0.024	0.706	3.907	138.02	0.036	6.620	0.16	0.210	0.300
Cdis-Izquierdo	0.082	0.2300	0.600	1.000	0.012	0.033	0.117	0.021	0.694	3.891	124.71	0.032	6.984	0.15	0.190	0.300
Cinter-Inferior	0.045	0.0500	0.400	1.000	0.012	0.047	0.100	0.021	0.533	2.157	80.65	0.042	3.341	0.13	0.180	0.300

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Ilustración 22 Flujo Estructuras Perimetrales de Drenaje



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

6.2.5.2. Diseño de Cunetas en Berma:

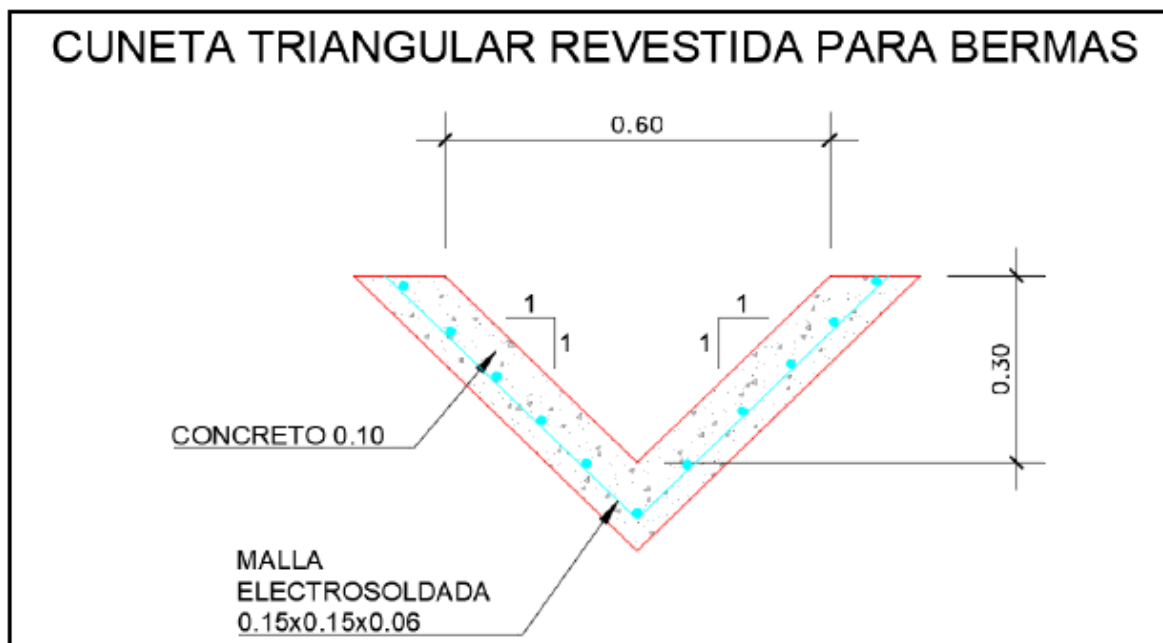
Para el diseño de las cunetas en berma o terrazas del ZODME, se consideraron áreas aferentes a la misma teniendo en cuenta los criterios de diseño; como el proyecto contempla canales perimetrales, estas estructuras son las que captan la mayor cantidad de caudal que podría llegar a la cuneta.

Para realizar el dimensionamiento de las cunetas de las bermas del relleno, se llevó a cabo el mismo análisis realizado en el numeral anterior, las dimensiones de estas cunetas en berma se estandarizaron en dos tipos: con una altura de 0,30 m y 0,50 m, un ancho superficial de 0,60 m y 1,60 m, y taludes laterales de 1,0H: 1,0V y 2,0H: 1,0V.

Para la verificación de la capacidad hidráulica se utilizaron coeficientes de escorrentía de 0,9 para la vía y 0,47 para la zona del corte, la intensidad fue tomada

de la estación más cercana al sector donde se ejecutará el relleno, el período de retorno será de 10 años.

Ilustración 23 Cuneta Triangular Revestida Berma



Fuente: PMA ZODME CEBADAL

En la siguiente tabla, se presentan las variables utilizadas y los resultados del caudal de diseño para cada estructura de drenaje proyectada.

Tabla 24 Caudal de Diseño para Cunetas Berma del ZODME CEBADAL

	C via	C. corte	I Tr 10 (mm/h)	A Via (m ²)	A corte (m ²)	Qvia (m ³ /s)	Qcorte (m ³ /s)	Q total (m ³ /s)	Long (m)	Q total (m ³ /s)
Cun-Ter1-Der		0.42	72.30		553.86		0.0047	0.0047	35.28	0.0047
Cun-Ter1-Izq		0.42	72.30		369.24		0.0031	0.0031	23.52	0.0031
Cun-Ter2-Der		0.42	72.30		1 466.37		0.0124	0.0124	69.41	0.0124
Cun-Ter2-Izq		0.42	72.30		977.58		0.0082	0.0082	46.28	0.0082
Cun-Ter3-Der		0.42	72.30		1 400.47		0.0118	0.0118	89.21	0.0118
Cun-Ter3-Izq		0.42	72.30		933.64		0.0079	0.0079	59.48	0.0079

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Luego de obtener el caudal de diseño, se estimó la capacidad de la cuneta para pendientes longitudinales de 0,5% y 1,0%, esto dependiendo de la velocidad mínima requerida para evitar la sedimentación y el crecimiento vegetal (0,6 m/s).

Tabla 25 Dimensiones Cuneta en Berma ZODME CEBADAL

Cuneta	Caudal (m ³ /s)	Pendiente (m/m)	Base (m)	Z1 1V : Z1H	Z2 1V : Z2H	n -	Yn (m)	Yc (m)	Área (m ²)	Perím. (m)	Veloc. (m/s)	L (m)	D (m)	Fr -	Borde Libre (m)	H (m)	H adoptado (m)
Cun-Ter1-Der	0.0047	0.0100	0.000	1.000	2.00	0.012	0.065	0.072	0.006	0.236	0.743	35.28	0.032	1.318	0.08	0.149	0.300
Cun-Ter1-Izq	0.0031	0.0100	0.000	1.000	2.00	0.012	0.056	0.061	0.005	0.203	0.671	23.52	0.028	1.285	0.07	0.128	0.300
Cun-Ter2-Der	0.0124	0.0050	0.000	1.000	2.00	0.012	0.106	0.107	0.017	0.388	0.731	69.41	0.053	1.012	0.14	0.245	0.300
Cun-Ter2-Izq	0.0082	0.0050	0.000	1.000	2.00	0.012	0.091	0.091	0.012	0.333	0.660	46.28	0.046	0.987	0.12	0.210	0.300
Cun-Ter3-Der	0.0118	0.0050	0.000	1.000	2.00	0.012	0.104	0.105	0.016	0.381	0.722	89.21	0.052	1.009	0.14	0.241	0.300
Cun-Ter3-Izq	0.0079	0.0050	0.000	1.000	2.00	0.012	0.090	0.089	0.012	0.327	0.653	59.48	0.045	0.984	0.12	0.207	0.300

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Las velocidades son adecuadas para el funcionamiento eficiente del sistema, y la altura de la lámina de agua, permite conservar bordes libres óptimos para mitigar el posible desbordamiento del flujo, ante eventos de precipitación extraordinarias, con lo cual se considera que, las cunetas proyectadas son apropiadas para el manejo de las aguas superficiales, de acuerdo con las pendientes longitudinales de las bermas y la separación entre terrazas del relleno.

6.2.5.3. Bajantes sobre Talud:

De acuerdo con el PMA del ZODME, la concesión Vial del Sur no presento el diseño de este tipo de estructuras, pero teniendo en cuenta el historial y sistema de drenaje de otros ZODMES, el pasante realizó la recomendación que, en el caso de requerirse, estas estructuras debían diseñarse ya sea para descarga de las cunetas en berma en los taludes o en los perimetrales. De igual manera se recomendó que en caso de cualquier modificación al PMA o en obra dentro del ZODME, se debe notificar y presentar ante Corporación, como autoridad ambiental.

De igual manera, se solicitó por parte del supervisor, presentar de forma general los parámetros de diseño, que se deben tener en cuenta para este tipo de obras y poder evaluar sus diseños. Por lo anterior, se presentó lo siguiente.

6.2.5.4. Rápidas Lisas:

Se debe tener en cuenta que estas estructuras son comunes en los ZODMES, pero no siempre están presentes debido a varios factores, su función transportar el caudal captado por las cunetas en berma y entregarlo al pie del relleno para su descarga final al terreno natural.

En el caso particular de las bajantes sobre talud presentes en algunos ZODME, se trata de canaletas prefabricadas de fondo liso, con pendiente adaptada al terreno y donde el agua discurre a altas velocidades >6m/s, llegando al pie del terraplén con

gran cantidad de energía cinética, que requiere ser disipada al final de la rápida. Funcionan correctamente con pendientes >30%. La metodología de diseño es la siguiente:

Para canales con altas velocidades y números de Froude mayores de 1.6, las láminas de flujo hinchadas por la entrada de aire se calculan a partir de la siguiente expresión:

$$Da = 0.906 * D(e)^{0.061 * F}; \text{ Para } F \leq 8.2$$
$$Da = 0.620 * D(e)^{0.105 * F}; \text{ Para } F \geq 8.2$$

Donde:

- Da: Profundidad del agua con entrada del aire (m)
- D: Profundidad del agua sin entrada del aire (m)
- e: 2,718282
- F: N.º de Froude

La velocidad, a lo largo de la Rápida Lisa se calcula, siguiendo la siguiente expresión:

$$V_{rap} = 9.457 * Q^{0.2}$$
$$V_{prom} = 7.230 * Q^{0.2}$$

- Vrap = velocidad máxima en la rápida (m/s).
- Vprom = velocidad promedio a lo largo de la rápida (m/s).

6.2.5.5. Bajantes Escalonadas:

La finalidad de este tipo de obra es disipar la energía y controlar velocidades en los canales; en las pendientes altas se presenta flujo espumoso o Skimming Flow, el cual se caracteriza por una fuerte aireación y los escalones generan una especie de rugosidad superior.

Dentro del PMA ZODME CEBADAL, no se han proyectado este tipo de estructuras, pero en el caso de requerirse, ya sea en los taludes del ZODME para descarga de las cuentas en berma o en los perimetrales, para su diseño se debe seguir las siguientes indicaciones.

Para el diseño de estas estructuras, se utiliza la metodología descrita en (Chanson, H. 2002). Donde se indica que ocurre régimen Skimming Flow cuando:

- $d_c > (d_c)_{onset}$, donde la profundidad d_c , es la profundidad del flujo crítico y $(d_c)_{onset}$ también es la profundidad del flujo crítico, pero en el inicio del régimen Skimming Flow.

Tabla 26 Ecuaciones para Bajantes Escalonadas

$\frac{(d_c)_{onset}}{h} = 1,057 - 0,465 * \frac{h}{l}$
$k_s = h * \cos \alpha$
$\frac{L_i}{k_s} = 9,719 * (\sin \alpha)^{0,0796} (F_*)^{0,592}$
$F_* = q_w / \sqrt{g * \sin \alpha * (h * \cos \alpha)^3}$
$\frac{d_i}{k_s} = \frac{0,4034}{(\sin \alpha)^{0,04}} * (F_*)^{0,592}$
$\frac{F_g}{f} = 0,5 * \left(1 + \tanh \left(0,628 * \frac{0,514 - C_g}{C_g * (1 - C_g)} \right) \right)$

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Dónde:

- $(d_c)_{onset}$ = Profundidad del flujo crítico en el inicio del régimen Skimming Flow. (m)
- h = Altura del escalón (m).
- L = Longitud horizontal del escalón (m).
- k_s = Altura de rugosidad (m).
- α = Pendiente del canal.
- L_i = Localización del punto de inicio (m).
- F_* = Número de Froude definido en términos de la rugosidad.

- q_w = Caudal de entrada por unidad de ancho m^2/s .
- g = Aceleración de la gravedad (m^2/s).
- d_i = Profundidad del flujo en el punto de inicio (m).
- F_e = Factor de fricción de flujo aireado.
- C_e = Concentración de aire de equilibrio promedio para el flujo uniforme.

En la Ecuación, el valor de f , relacionado con la resistencia del flujo, se asume como 1, de acuerdo con las investigaciones de Chanson en 1993.

Tabla 27 Ecuaciones Para Bajante Escalonada

$\frac{d_o}{d_c} = \sqrt[3]{\frac{F_e}{8 * \sin \alpha}}$
$\frac{(Y_{90})}{d_c} = \sqrt[3]{\frac{F_e}{8 * (1 - C_e)^3 * \sin \alpha}}$
$v = \frac{q_w}{d_o}$
$v = \frac{q_w}{Y_{90}}$

Fuente: PMA ZODME CEBADAL

Dónde:

- d_c = Profundidad del flujo crítico. (m)
- d_o = Profundidad del flujo uniforme. (m)
- Y_{90} = Profundidad característica cuando la concentración del aire es 90%.

6.2.6. Resultados y Conclusiones del PMA:

Por lo tanto, de acuerdo con los diseños y parámetros presentados se determinó que:

- La estabilidad global de los taludes cumple con los requerimientos y factor de seguridad (estático F.S.=1.5; pseudo estática F.S.=1.05), de acuerdo con la NSR 10.
- Se producen asentamientos debido al peso del material, pero sin repercusiones estructurales o que generen problemas en la ejecución del proyecto, en cuanto a la capacidad portante del suelo referente a las unidades geotécnicas que se involucran en el área de disposición analizadas, cumple con el factor de seguridad (F.S. $\geq$ 3), de acuerdo con la NSR10.
- Cualquier modificación durante la ejecución de las obras (que modifique pendiente, diámetro) deberá ser aprobada por el especialista hidráulico de la interventoría, y presentar dichas modificaciones ante Corponariño como autoridad ambiental.
- De igual manera con las excavaciones adicionales para la conformación de entradas y salidas de las obras de drenaje, se deben ajustar a las condiciones encontradas durante la construcción, atendiendo las recomendaciones presentadas, "estudio, estabilidad y estabilización de taludes", y deben ser aprobadas por un especialista geotécnico.
- Se deberá colocar el material de desecho, esparciéndolo por capas y compactándolo; iniciando por la parte baja de la zona de depósito y avanzado en forma ascendente. El nivel de subrasante del depósito deberá ser escarificada en un espesor de 0.10 m, al inicio de cada jornada de trabajo. En caso de que el material de la subrasante se encuentre saturado, éste deberá removerse.
- La compactación será consecuencia del paso de camiones y maquinaria empleada en la conformación de los rellenos.
- Una vez terminada la disposición de materiales en la zona de depósito, se deberá colocar una capa vegetal a partir del material vegetal y de descapote recuperado de las obras de corte de taludes y del terreno de fundación del ZODME.

6.2.6.1. Recomendaciones:

Se recomienda no emplear el ZODME CEBADAL, con fines urbanísticos, ni colocar ningún tipo de infraestructura que pueda generar cargas adicionales y causar falla al interior del ZODME por asentamientos diferenciales.

En cuanto al sistema de drenaje realizar mantenimiento rutinario con el fin de evitar la acumulación de sedimentos en las cunetas o zanjas perimetrales, que puedan generar reboses y por ende socavación y arrastre de material.

Igualmente se debe tener presente la protección de las caras de los taludes con presencia de vegetación, por lo menos hasta cuando esta la recubra por completo. Se recomienda control topográfico al finalizar la construcción del ZODME con el fin de monitorear posibles asentamientos superiores a los estimados.

Las conclusiones y recomendaciones mencionadas anteriormente fueron enviadas por medio de oficio al Representante Legal del ZODME CEBADAL, finalmente el PMA fue aprobado con el compromiso de cumplir las recomendaciones técnicas mencionadas.

A continuación, el pasante presenta el concepto técnico mediante el cual se aprobó el proyecto ZODME CEBADAL.

Imagen 7 Concepto Técnico PMA CEBADAL

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Pagina: 1 de 4	Fecha: 22/01/2024
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

San Juan de Pasto, 22 de enero de 2024

CONCEPTO TÉCNICO C.T. 1872-2024

RAZÓN SOCIAL:	ZODME CEBADAL
NIT:	N/A
REPRESENTANTE LEGAL:	JOSE FREDI CABRERA QUEZADA
CEDULA:	1090221
EXPEDIENTE:	1005/2024
REFERENCIA:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACION CEBADAL
FECHA DE VISITA:	N/A
MUNICIPIO:	CEBADAL
COORDENADAS:	1871217.100 N, 4503216.932 E

1. INTRODUCCION

Con base en la Resolución 472 de 28 de febrero de 2017 y su modificación 1257 del 2021 "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", reglamentada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADDS, El Equipo de Supervisión Técnica de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental – SUBCEA de CORPORARIÑO, realiza el análisis del Plan de Manejo Ambiental de Zonas de Disposición Final de Material de Excavación ZODME CEBADAL.

2. LOCALIZACIÓN

Este ZODME se localiza en el municipio del Cebadal, sector los ajos, zona en la que se identifican dos coberturas representativas, que corresponden a los mosaicos de pastos y cultivos.



3. SITUACIÓN ENCONTRADA

- La estabilidad global de los taludes cumple con los requerimientos y factor de seguridad (estático F.S.=1.5; pseudo estática F.S.=1.05), de acuerdo con la NSR 10.
- Se producen asentamientos debido al peso del material, pero sin repercusiones estructurales o que generen problemas en la ejecución del proyecto, en cuanto a la capacidad portante del suelo referente a las unidades geotécnicas que se involucran en el área de disposición analizadas, cumple con el factor de seguridad (F.S. $\geq$ 3), de acuerdo con la NSR10.
- Cualquier modificación durante la ejecución de las obras (que modifique pendiente, diámetro) deberá ser aprobada por el especialista hidráulico de la interventoría, y presentar dichas modificaciones ante Corponariño como autoridad ambiental.
- De igual manera con las excavaciones adicionales para la conformación de entradas y salidas de las obras de drenaje, se deben ajustar a las condiciones encontradas durante la construcción, atendiendo las recomendaciones presentadas, "estudio, estabilidad y estabilización de taludes", y deben ser aprobadas por un especialista geotécnico.
- Se deberá colocar el material de desecho, esparciéndolo por capas y compactándolo; iniciando por la parte baja de la zona de depósito y avanzado en forma ascendente. El nivel de subrasante del depósito deberá ser escarificada en un espesor de 0.10 m, al inicio de cada jornada de trabajo. En caso de que el material de la subrasante se encuentre saturado, éste deberá removerse.
- La compactación será consecuencia del paso de camiones y maquinaria empleada en la conformación de los rellenos.
- Una vez terminada la disposición de materiales en la zona de depósito, se deberá colocar una capa vegetal a partir del material vegetal y de descapote recuperado de las obras de corte de taludes y del terreno de fundación del ZODME.
- Se recomienda no emplear el ZODME CEBADAL, con fines urbanísticos, ni colocar ningún tipo de infraestructura que pueda generar cargas adicionales y causar falla al interior del ZODME por asentamientos diferenciales.
- En cuanto al sistema de drenaje realizar mantenimiento rutinario con el fin de evitar la acumulación de sedimentos en las cunetas o zanjas perimetrales, que puedan generar reboses y por ende socavación y arrastre de material.
- Igualmente se debe tener presente la protección de las caras de los taludes con

Se recomienda control topográfico al finalizar la construcción del ZODME con el fin de monitorear posibles asentamientos superiores a los estimados.]

4. EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN

En el documento técnico PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN, se evalúan las condiciones técnicas, ambientales y locativas exigidas por CORPONARIÑO y la normatividad ambiental vigente, en cuanto a la disposición segura de residuos de construcción y demolición - RCD.

5. MARCO LEGAL

Para garantizar un adecuado manejo de Residuos de construcción y demolición- RCD, se debe tener en cuenta el siguiente marco normativo:

- Resolución 472 del 28 de febrero de 2017
- Decreto 1076 de 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 2245 del 29 de diciembre de 2017 Ronda Hídrica
- Ley 1333 de 2009, por el cual se establece el Procedimiento Sancionatorio Ambiental.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

6. CONCEPTO TÉCNICO

Teniendo en cuenta la normatividad vigente para la evaluación de sitios de disposición final de RCD y ZODMES, el Equipo Técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental, revisó los estudios y documentos técnicos presentados, junto con el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN. Dichos documentos fueron presentados por el representante legal, el señor José Fredi Cabrera, con el fin de obtener concepto de viabilidad, para realizar actividades de disposición final de residuos de material de excavación.

En la evaluación se determinó que, el proyecto denominado "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN", cumple con los requisitos solicitados por CORPONARIÑO, y se **AUTORIZA** el funcionamiento por un tiempo de **doce (12) meses, contados a partir de la fecha de expedición del presente Concepto Técnico o hasta que cumpla con la capacidad presentada en los planos y diseños del proyecto**, por lo tanto, se conceptúa lo siguiente:

- 1) Autorizar por el termino comprendido entre el **22 de enero de 2024 hasta el 22 de enero de 2025**, el funcionamiento del ZODME CEBADAL en el municipio, con el proyecto "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN"
- 2) El tipo de material a disponer en el sitio, serán aquellos productos de excavación y sobrantes de adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y residuos provenientes de actividades de demoliciones y construcciones, mejoras locativas, y demás relacionadas.
- 3) Se prohíbe emplear el sitio para fines urbanísticos y construcción de obras estructurales, ya que se pueden generar cargas adicionales y presentar fallas.
- 4) Para el correcto funcionamiento del ZODME, se deben realizar las acciones propuestas en el PMA para la estabilización del suelo, control y drenaje de aguas, medidas de manejo ambiental y lo propuesto en el Documento Técnico denominado "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN", así como la prevención, control, mitigación de los impactos ambientales negativos que se puedan presentar, según lo estipulado en dicho Plan de Manejo Ambiental.
- 5) Se deberá implementar todo lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental, realizar todas las actividades, medidas de manejo ambiental, obras civiles requeridas y presentadas en los documentos técnicos ante COPONARIÑO.
- 6) En caso de presentarse modificaciones en los diseños, éstos deberán remitirse con antelación a CORPORACIÓN para ser analizados y dar concepto de aprobación.
- 7) Se deberá **presentar informes trimestrales** de las actividades ejecutadas, en cumplimiento del Cronograma presentado y un reporte del volumen de material dispuesto en **metros cúbicos y en toneladas**, acorde con el documento técnico.

CORPONARIÑO realizará visitas de Control y Monitoreo con el fin de verificar la ejecución de todas las acciones requeridas, en caso de incumplimiento, se aplicarán las sanciones respectivas de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versió:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Página: 6 de 4	Fecha: 22/01/2024
		Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL



Elaboró. JUAN TOBAR

Pasante RCD



Revisó. FERNANDO PAREDES

Profesional Especializado - SUBCEA

Aprobó. MARIA NATHALIA MORENO SANTANDER
Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental

Fuente: Elaboración Propia

6.3 Evaluación PMA ZODME FUNES:

Otra de las actividades a realizar por el pasante fue la revisión y evaluación del PMA ZODME FUNES. El Plan de Manejo Ambiental del ZODME FUNES, fue remitido por la constructora AGRESUR.

La elaboración de este plan abordó los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos del área en estudio. Este enfoque proporcionó un mayor entendimiento del entorno donde se propone la construcción de una Zona de Disposición de Material de Excavación, detallando las obras previstas, identificando posibles riesgos ambientales y anticipando los impactos derivados de las actividades constructivas.

Considerando que Corponariño ejerce como la autoridad ambiental responsable de evaluar y aprobar los proyectos ambientales en el Departamento de Nariño, se optó por dividir la evaluación del Plan de Manejo Ambiental en partes.

Una de las actividades asignadas al pasante por parte del supervisor, fue elaborar el informe de la evaluación de los estudios técnicos enfocados en las características del proyecto, análisis del suelo, la capacidad portante y la estabilidad del terreno.

Para comprender el resultado de la evaluación, las recomendaciones y conclusiones, el pasante presenta a continuación, un resumen y datos relevantes presentados en el documento PMA ZODME FUNES.

6.3.1. Área de Influencia:

El ZODME se ubica en el Municipio de Funes, el territorio del municipio está al suroccidente de Colombia, y del Departamento de Nariño, en el altiplano andino de Túquerres y Funes, a continuación, se presenta la ubicación del municipio en el Departamento de Nariño.

6.3.1.1. Ubicación:

El ZODME FUNES, se localiza en el municipio de Funes, en la vereda Capulí, a continuación, se muestran las coordenadas:

Tabla 28 Coordenadas ZODME FUNES

NORTE	OESTE	ALTURA (msnm)
1.021146	-77.462411	1819

Fuente: PMA ZODME FUNES

El área de ubicación del ZODME FUNES no presenta áreas de alta importancia ambiental en cuanto a zonas de vida, de igual manera no se afecta vegetación nativa ni fuentes hídricas.

6.3.2. Características del Proyecto:

En el PMA ZODME FUNES, se establece de manera detallada actividades del proceso del proyecto. Una de las actividades del pasante fue resumir el procedimiento con las actividades básicas y esenciales para comprender el cronograma y las fases del ZODME FUNES. Para ello elaboro una tabla identificando las actividades desde la localización y replanteo, construcción de obras, tratamiento de taludes, revegetación y posterior fase de abandono y restauración de sitio, lo cual se puede evidenciar a continuación.

Tabla 29 Fases de Construcción ZODME

Resumen Procedimientos del Proyecto ZODME FUNES		
N o	Actividad	Descripción
1	Localización y replanteo	Comprende lo referente a la ejecución de las labores de localización y replanteo de la obra proyectada, control topográfico, planimétrico y altimétrico de la misma, al inicio y durante la construcción con base en las coordenadas y cotas indicadas en los planos del proyecto.

Resumen Procedimientos del Proyecto ZODME FUNES				
Nº	Actividad	Descripción		
2	Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos, vehículos y residuos	En esta actividad se define el transporte de los materiales de excavación hacia la zona de disposición final determinada en el presente estudio, el personal operativo, equipos, herramientas y materiales.		
		Los trabajos de movilización se realizarán con los medios más adecuados para evitar daños por la vía de acceso y zonas aledañas por donde se realice el transporte, como los siguientes		
		ZODME FUNES		
		Actividad	Normal de tránsito	Descripción de medio utilizado
	Tránsito de maquinaria pesada	Ley 769/2002 y la resolución 4959/2006 ART. 16. Condiciones de seguridad	Para la movilización de maquinaria pesada se utilizará ESCOLTAS en las actividades de apertura, operación y cierre de ZODME FUNES	
Para la movilización de maquinaria pesada se utilizará CAMABAJA en las actividades de apertura, operación y cierre de ZODME FUNES				

Resumen Procedimientos del Proyecto ZODME FUNES		
N o	Actividad	Descripción
		Los vehículos que se utilicen para el transporte serán los apropiados, tanto en número como en capacidad, para no sobrepasar ni las dimensiones ni los límites de carga dados para las vías y puentes por donde se transite, principalmente volquetas de 14 m3 de capacidad El transporte de materiales de construcción, insumos, maquinaria, equipos, residuos y vehículos estará regido bajo la normatividad vigente.
3	Operación y mantenimiento de Maquinaria y/o equipos	Operación de la maquinaria necesaria para la construcción y puesta en marcha de las estructuras requeridas por el proyecto dentro de las áreas de intervención. El buen mantenimiento de la maquinaria y equipos hará que los mismos mantengan una buena calidad y continuidad de trabajo, tengan menor cantidad de reparaciones y una mayor vida útil, la implementación de un programa de verificación del estado y funcionamiento por parte del grupo responsable.
4	Desmonte y descapote	Consiste en la remoción de arbustos, rastrojos, malezas y, en general, de todo el material vegetal que haya en el área de la Zona de Disposición de Materiales de Excavación y de locaciones de apoyo para la construcción del proyecto y sus accesos. El descapote consiste en el retiro de todo el material vegetal (empradizado) hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie quede despejada.
5	Excavaciones	Comprende la remoción con maquinaria de cualquier material por debajo del nivel final del descapote hasta las líneas y cotas especificadas en los planos, principalmente para adecuación de filtros, se planea el uso de retroexcavadoras.
6	Operación del lugar de disposición final de materiales de excavación	Constituye la actividad de cargue, transporte y disposición final de los productos de excavación sobrantes de la adecuación de terrenos tales como: materiales inertes productos de la excavación, los cuales se colocarán de manera controlada y planificada en el sitio de disposición determinado para el Proyecto.
7	Construcción de obras de drenaje y obras hidráulicas.	Las obras de arte se diseñaron para el manejo y control de escorrentía, para evitar inestabilidades debidas a la erosión, así como la contaminación y alteración del patrón de drenaje de los cuerpos de agua próximos.
8	Tratamiento de taludes	Hace referencia a los recubrimientos y protecciones que se proveen a los taludes ZODME FUNES, dada la exposición a la intemperie (vientos, lluvia, radiación solar) a la que se ven expuestos y que pueden comprometer su estabilidad geotécnica, afectando la seguridad en operación de este.

Resumen Procedimientos del Proyecto ZODME FUNES		
Nº	Actividad	Descripción
		Comprende obras como zanjas de coronación para minimizar el accionar de las aguas de escorrentía, la inducción vegetal mediante técnicas forestales como la empradización de diferente tipo. Se puede afirmar en términos generales que el tratamiento de taludes refiere un accionar donde los impactos significativos se centran en el componente físico, centrado esencialmente en los suelos y en las aguas de escorrentía superficial.
9	Revegetación	Consiste en la plantación de césped y/o semillas de pastos de iguales propiedades físicas y químicas del área sobre taludes del ZODME FUNES.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30 Fases de Restauración ZODME

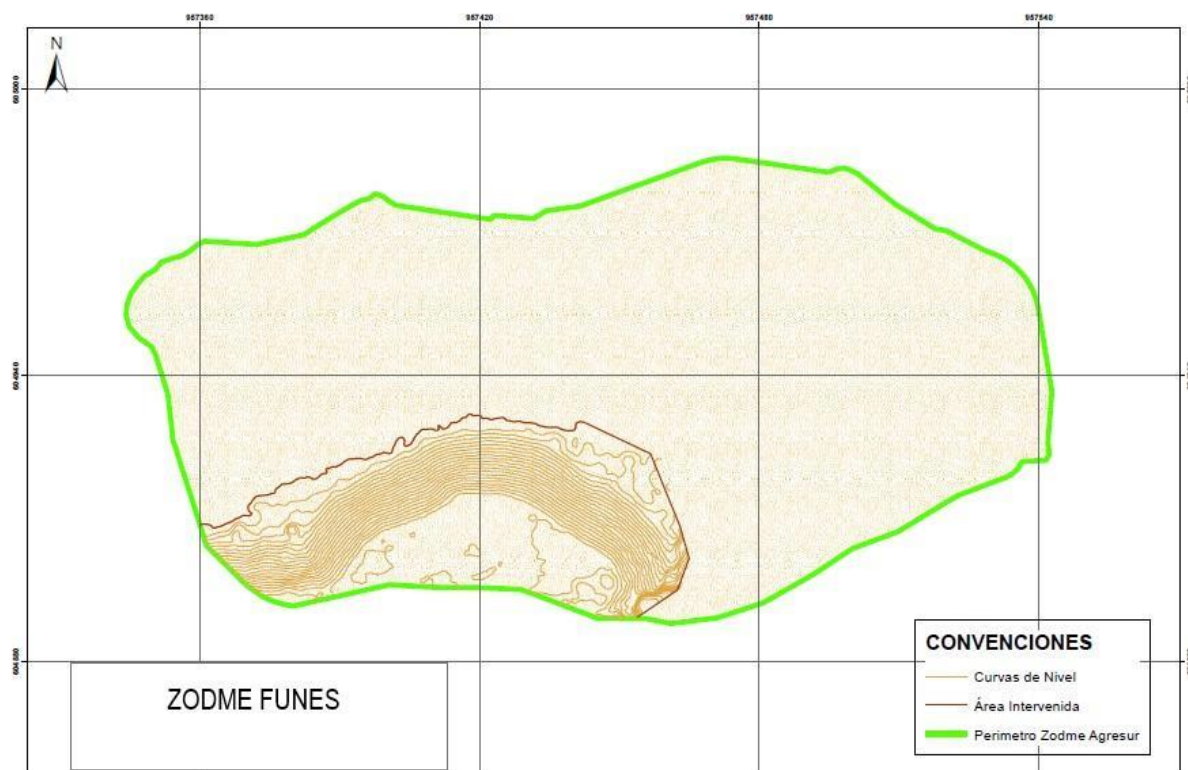
Fase de Abandono y Restauración Final		
Nº	Actividad	Descripción
1	Desmantelamiento de instalaciones temporales	El plan incorpora las medidas orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante el cierre de la fase constructiva, considera acciones como restablecer las áreas, puntualizar las acciones de descontaminación, restauración, retiro de instalaciones temporales y otras necesarias para abandonar el área, asegurando que el lugar recuperado no represente riesgos a la salud y seguridad humana, ni que signifique impactos al ambiente
2	Limpieza final de los sitios de trabajo	Retiro de las infraestructuras, realizando la limpieza general del área, garantizando que en ella quede libre de residuos, o infraestructura abandonada.
3	Manejo Paisajístico	Restablecimiento de capas vegetales con empradización y siembra de semillas de pastos similares a la zona de influencia

Fuente: Elaboración Propia

6.3.3. Descripción ZODME FUNES:

A continuación, la ilustración 24, en la que se observa el perímetro total del ZODME FUNES delimitado con una franja verde, el área intervenida con una franja marrón y las curvas de nivel con líneas más delgadas color café.

Ilustración 24 Plano vista en planta y perímetro ZODME FUNES



Fuente: PMA ZODME FUNES

La tabla a continuación nos indica datos importantes como el área a intervenir con unidad de medida en metros cuadrados y la capacidad de almacenamiento del ZODME en metros cúbicos

Tabla 31 Área y capacidad ZODME

Área de Diseño (m2)	Área Para Intervenir (m2)	Capacidad de Almacenamiento (m3)
14319	2432	11887

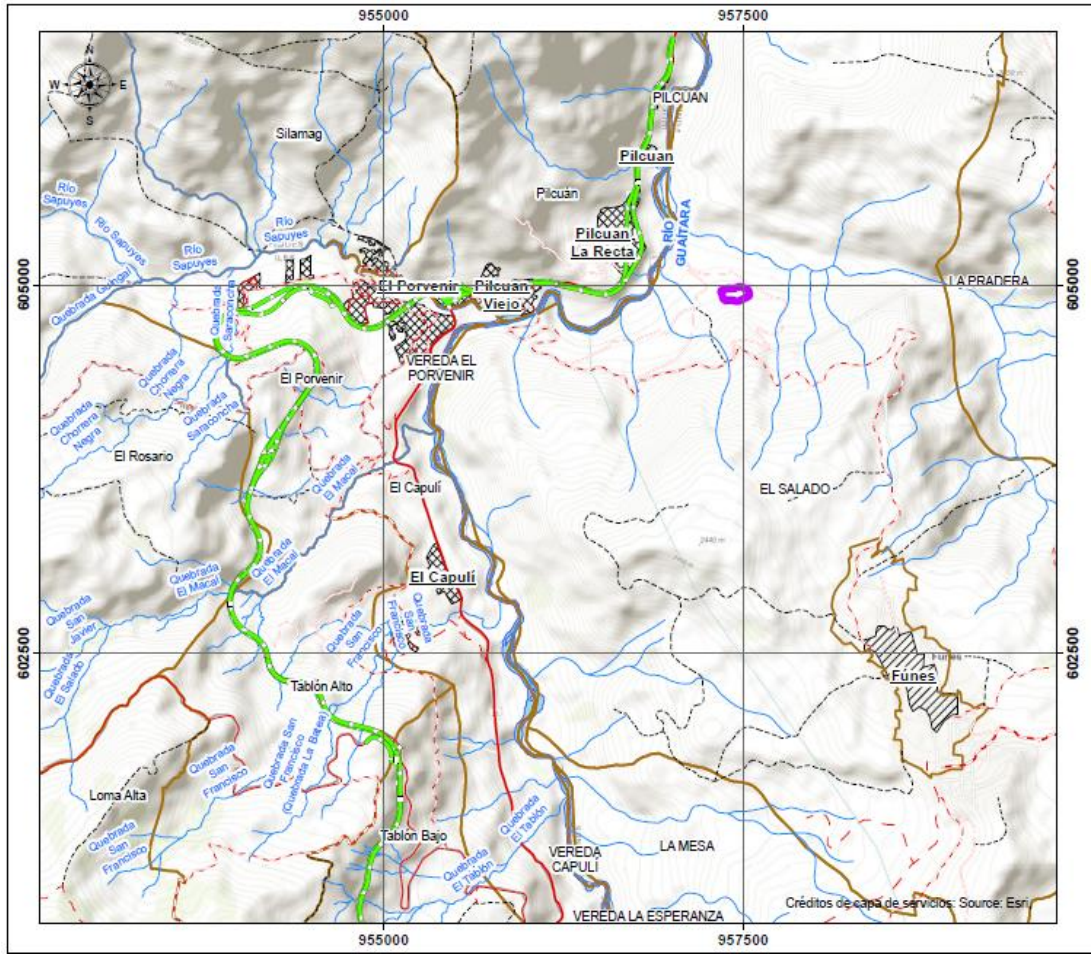
Fuente: Elaboración Propia

6.3.4. Identificación cuerpos de agua y viviendas alrededor del ZODME FUNES:

Teniendo en cuenta lo estipulado en el Decreto 2811/74 sobre las distancias mínimas de protección de los cuerpos de agua, y la Resolución 472 / 2017 la cual estipula las distancias mínimas para desarrollar proyectos que no afecten las fuentes hídricas, existe una fuente hídrica cercana, sin embargo, el ZODME FUNES se encuentra por fuera de la ronda de protección establecida por lo tanto no habría afectación a este recurso.

A continuación, se observa el plano de la ubicación general, en el cual se puede evidenciar las distancias respecto a las rondas hídricas. El ZODME está delimitado con la línea de color morado:

Ilustración 25 Ubicación General ZODME



Fuente: PMA ZODME FUNES

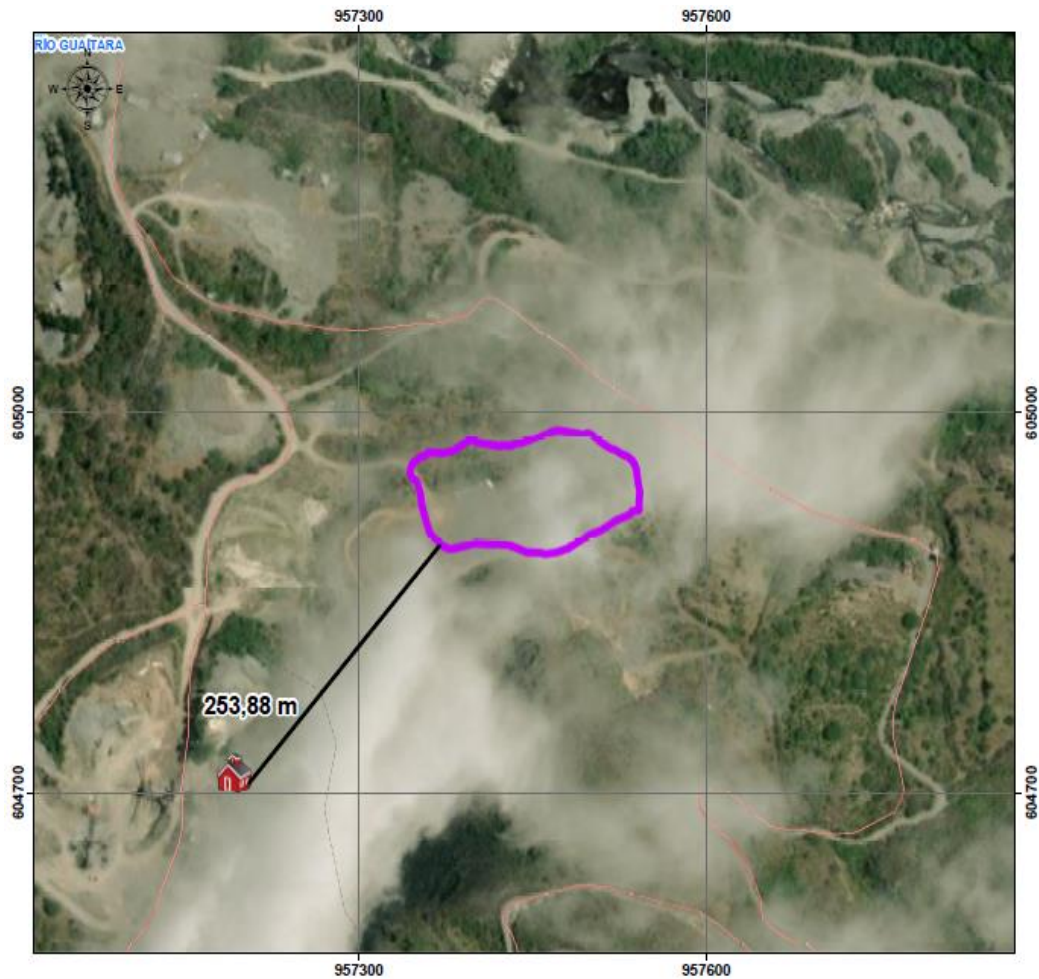
Ilustración 26 Convenciones Ubicación General



Fuente: PMA ZODME DUNES

En el área de influencia directa de la zona de disposición de material de excavación, se encuentra una vivienda. En la siguiente imagen se puede observar una línea de color morado, la cual nos indica el perímetro, y una casa la cual indica la ubicación de la vivienda respecto al ZODME, a una distancia aproximada de 254 m.

Imagen 8 Ubicación vivienda cercana



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth

De acuerdo con la densidad población del área de influencia y de acuerdo con la resolución 0330 de 2017, sobre número de habitantes con una clasificación con nivel de complejidad bajo 5 ha/vivienda, se puede decir que la población afectada de manera directa es de mínima cantidad, sin embargo, esto no exime la implementación de las medidas de manejo ambiental planteadas en las fichas de PMA.

Tabla 32 Datos densidad poblacional

<i>Número de viviendas cercanas</i>	<i>Distancia (m)</i>	<i>Número de Habitantes</i>	<i>Área ZODME (m2)</i>	<i>Densidad Poblacional</i>
1	253.88	5	14319	0.000349186

Fuente: PMA ZODME FUNES

Teniendo en cuenta lo anterior se procede a revisar la organización y replanteo para el correcto funcionamiento del ZODME.

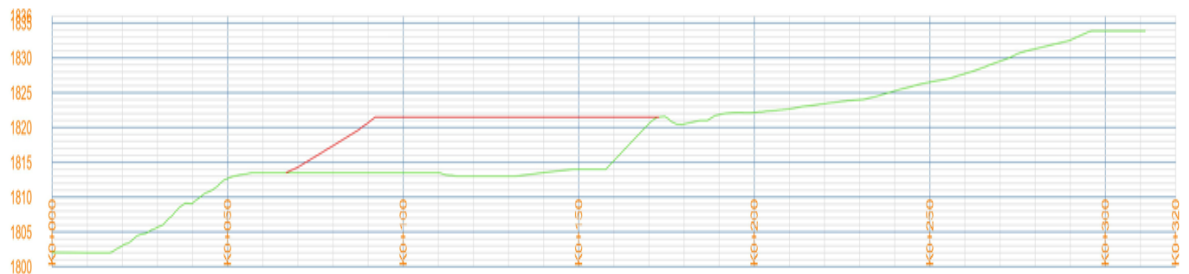
Se plantea llevar a cabo obras para construir una serie de elevaciones o terrazas, las cuales están diseñadas para ascender gradualmente. Este enfoque ascendente aprovecha las ventajas de construir taludes cuesta arriba, donde cada nivel se apoya en el anterior, generando una disposición que maximiza el uso del terreno y garantiza una mayor estabilidad estructural.

La selección del método de construcción se ha basado en una cuidadosa evaluación de diversos factores. Se han considerado elementos como la minimización de la distancia de acarreo de materiales, la accesibilidad al sitio de construcción, la capacidad de carga del terreno disponible y la estabilidad de este. Esta combinación de consideraciones garantiza que la construcción de las terrazas sea eficiente, segura y sostenible a largo plazo.

Para proporcionar una comprensión más completa del proyecto, se presentan los cortes 1-1 y 2-2 del ZODME FUNES. Estos cortes ofrecen una vista detallada de la disposición de las terrazas, permitiendo visualizar cómo se superponen los diferentes niveles y cómo se integran con el entorno. Mediante estas representaciones, se puede apreciar mejor la planificación y ejecución de las obras, así como los desafíos y consideraciones específicas involucradas en el proceso de construcción de estas terrazas ascendentes.

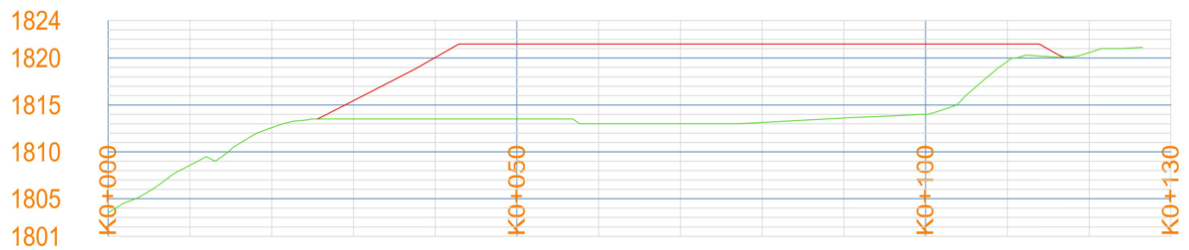
En los siguientes cortes se observa la pendiente natural, marcada con una línea verde, y la proyección de la pendiente formada por material sobrante, marcada con línea roja.

Ilustración 27 Corte 1-1, Escala 1:600



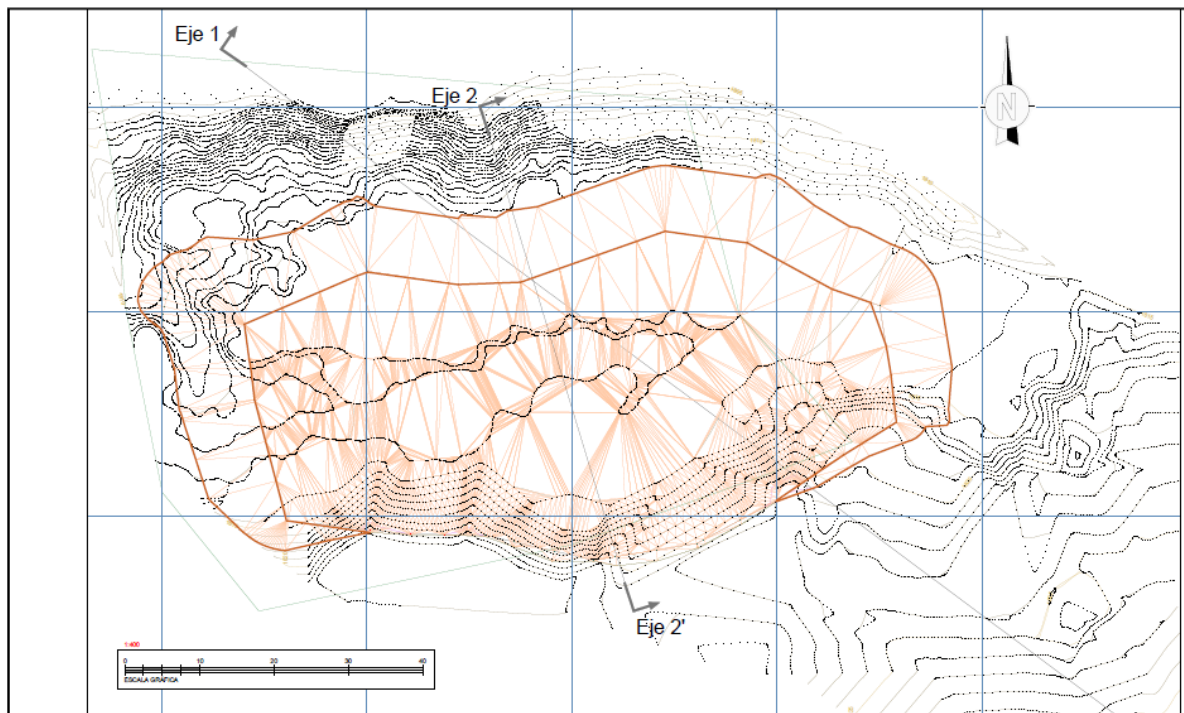
Fuente: PMA ZODME FUNES

Ilustración 28 Corte 2-2, Escala 1:600



Fuente: PMA ZODME FUNES

Ilustración 29 Vista en Planta Cortes



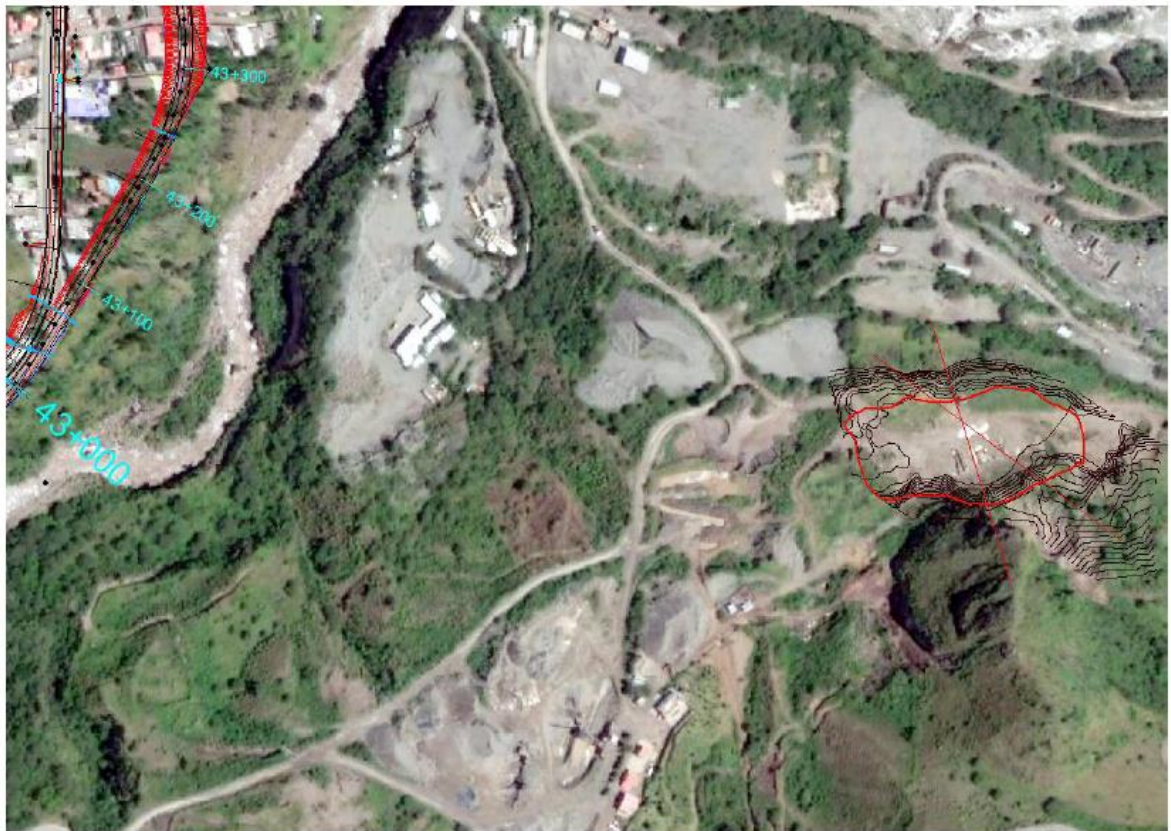
Fuente: PMA ZODME FUNES

6.3.5. Estudio de Suelo:

Para comprender el estudio de capacidad portante y estabilidad, inicialmente se debe analizar el estudio de suelo presentado, por lo tanto, el pasante presenta el resumen de las actividades de investigación realizadas por la constructora Agresur, para definir tipo de materiales que se encuentran allí y que propiedades geotécnicas poseen los mismos para los respectivos análisis de estabilidad.

A continuación, se presenta de manera general los ítems de Geología, Prospección Geotécnica, Ensayos de Laboratorio, y obtención de Parámetros Geotécnicos de los materiales.

Imagen 9 Ubicación del ZODME en línea recta a la abscisa PK43+200



Fuente: Estudio de suelos del PMA ZODME FUNES

6.3.5.1. Geología:

De acuerdo con los estudios previos, estudio del área de influencia y perforaciones realizadas en la zona, se determinó que, en la zona general, se encuentra,

materiales volcánicos de edad terciario-cuaternaria y materiales correspondientes a depósitos aluviales y depósitos coluviales.

Teniendo en cuenta lo anterior, permite conocer el tipo de suelo y los materiales presentes dando una idea o una perspectiva de la posible estratigrafía, propiedades físicas del suelo y estructura geológica. Esto incluye entender la secuencia y composición de las capas de rocas, propiedades físicas como porosidad y permeabilidad, presencia de fallas, movimiento del agua subterránea, y resultados de ensayos de resistencia y deformabilidad del suelo. Estos factores combinados con estudio de suelo y pruebas de laboratorio permiten una evaluación precisa y fundamental para las posibles aplicaciones del área.

6.3.5.2. Geotecnia:

Para ello se realizaron perforaciones en la zona de asentamiento del ZODME y se realizó el ensayo MASW, con el cual se evalúa la respuesta de la propagación de ondas superficiales tipo Rayleigh y las relaciona, para efectos geotécnicos, con las velocidades de corte V_s de los diferentes materiales involucrados. En el método MASW se miden los tiempos de llegada de las ondas sísmicas superficiales al arreglo de geófonos, que pueden ser generadas por diferentes fuentes sísmicas (por ejemplo, un impacto); y posteriormente, se analiza la propagación de estas ondas y su cambio de velocidad de fase con la frecuencia, con el objetivo de obtener un modelo de propagación de velocidades probable bajo los geófonos.

La velocidad de onda de corte (V_s), es una de las constantes elásticas de los materiales, está relacionada con los módulos de elasticidad de estos.

La velocidad de onda de corte es un indicador directo de la rigidez del suelo a bajas deformaciones y, por lo tanto, es utilizado para diversos cálculos de índole geotécnica.

De acuerdo con el International Building Code (IBC) y la NSR-10, es posible clasificar el tipo de suelo existente, en un rango de variación de la velocidad de onda de corte (V_s), como se indica a en la siguiente tabla de la NSR-10:

Tabla 33 Rango Velocidades de onda de corte

TIPO DE SUELO	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD V_s (m/s)
A	Roca competente	$V_s > 150$
B	Roca de rigidez media	$760 < V_s \leq 150$
C	Suelos densos o roca blanda	$360 < V_s \leq 760$
D	Suelos rígidos	$180 < V_s \leq 360$
E	Suelos blandos	$V_s \leq 180$

Fuente: NSR-10

Las velocidades mostradas en la tabla pueden ser utilizadas únicamente como referencia ya que lo usualmente aceptado es corregir el tipo real de material por medio de la comparación con exploración directa.

6.3.6. Ensayos de Laboratorio:

Para obtener mejor detalle sobre las características y propiedades del suelo, se realizaron los siguientes ensayos sobre muestras representativas, las cuales se obtuvieron a partir de perforaciones mecánicas.

- Granulometría (ASTM D422-07)
- Límites de Atterberg (ASTM D4318-10)
- Humedad natural (ASTM D2216-10)
- Peso unitario (ASTM C29/C29M-07)
- Materia orgánica (ASTM D2974-14)
- Compresión encofinada en suelo (ASTM D2166-13)
- Compresión simple en roca (ASTM D3148)
- Corte directo (ASTM D3080)

De acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio, muestras representativas, observación se analizó la siguiente descripción geotécnica:

- Materiales volcánicos constituidos fundamentalmente por flujos flu vio volcánicos y aglomerados con diferentes niveles de cimentación, y suelos coluviales procedentes de la erosión de la roca subyacente, y que han quedado depositados al pie de las laderas.

- En las zonas de quebradas se observan suelos aluviales asociados a las mismas, con diferentes espesores.
- A lo largo de esta zona, se observan frecuentes afloramientos de la formación rocosa, constituida por flujos de lavas de naturaleza andesítica.
- En la parte final del trazado, se detecta un nivel de rellenos antrópicos, asociado a un núcleo de población.
- Recubriendo a los materiales volcánicos, se observa un nivel de suelo residual con materia orgánica a lo largo del trazado, con un espesor variable que no suele superar los 2,50 m.

6.3.7. Propiedades Geotécnicas:

Teniendo en cuenta lo anterior se definió que la unidad geotécnica para el ZODME FUNES es Suelos Aluviales (Qal). Esta unidad está asociada a los ríos Sapuyes y Guáitara, así como a sus llanuras actuales y antiguas. En los afloramientos superficiales, estos materiales consisten principalmente en gravas, cantos y bolos de rocas ígneas, con tamaños variables (incluso superiores a 1.0 m) y una morfología redondeada debido al transporte en una matriz areno-limosa, generalmente de color gris oscuro.

Teniendo en cuenta lo anterior, se han estimado los siguientes parámetros geotécnicos:

Tabla 34 Propiedades Geotécnicas del Suelo

Unidad Geotécnica	Angulo de Rozamiento (°)	Cohesión (kN/m ²)	Densidad Aparente (kN/m ³)	Módulo de Poisson v	Módulo de Deformación E(MPa)
Depósitos Aluviales	37	70	16	0.28	50

Fuente: PMA ZODME FUNES

6.3.8. Calculo capacidad portante del suelo:

Teniendo en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, en el plan de manejo ambiental se presentaron valores de la capacidad portante del suelo:

Capacidad de Carga Última ($q_u = \text{kN/m}^2$)	Esfuerzo Admisible ($q_{adm} = \text{kN/m}^2$)	Factor de Seguridad
51712.08	19057.36	3

Para verificar los valores, se realizaron los siguientes cálculos:

Utilizamos la Ecuación General de la Capacidad de Carga (EGCC):

$$q_u = c * N_c * f_c * d_c * i_c + q' * N_q * f_q * d_q * i_q + \frac{1}{2} * \gamma * B * N_r * f_r * d_r * i_r$$

Ecuación 1 EGCC

$$q = D_f * r$$

Ecuación 2 Presión de confinamiento a nivel de desplante "q"

Reemplazamos y obtenemos:

$$q = 128 \text{ KPa}$$

Los valores de coeficientes de capacidad portante dependen del ángulo de resistencia al corte, del propio peso de suelo, de la superficie de deslizamiento, la cohesión del suelo y la carga aplicada al lado de la fundación.

Tenemos en cuenta las siguientes dimensiones:

- Inclinación de talud de relleno: 2H:1V
- Altura de relleno (D_f): 8m
- Largo de relleno: 188 m
- Ancho de relleno: 90 m

Ahora para obtener los factores de capacidad de carga usamos las siguientes formulas:

$$N_q = \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) * e^{\pi \tan \phi}$$

Ecuación 3 N_q

$$N_c = (N_q - 1) * \cot \phi$$

Ecuación 4 N_c

$$N_r = 2 * (N_q + 1) * \tan \phi$$

Ecuación 5 N_r

Reemplazamos valores teniendo en cuenta que ϕ corresponde al ángulo de rozamiento o ángulo de fricción, debemos tener en cuenta que para obtener estos factores también existen tablas estandarizadas en libros de estudio de suelos o cimentaciones.

Obtenemos:

$$Nq = 42.92$$

$$Nc = 55.63$$

$$Nr = 66.18$$

Para obtener el resto de los factores de Ecuación General de Capacidad de Carga (EGCC), debemos tener en cuenta la relación:

$$\frac{Df}{B} \leq 1$$

$$\frac{Df}{B} = \frac{8}{90} = 0.09 < 1$$

Por lo tanto, usamos las siguientes fórmulas y reemplazamos valores:

$$dc = 1 + 0.4 * \frac{Df}{B}$$

$$dc = 1.03$$

Ecuación 6 dc

$$dq = 1 + 2 * \tan \tan (37) * (1 - \sin(37))^2 * \frac{Df}{B}$$

$$dq = 1.02$$

Ecuación 7 dq

$$dr = 1$$

Ecuación 8 dr

Ahora para f , usamos las siguientes formulas y reemplazamos:

$$fc = 1 + \frac{B}{L} * \frac{Nq}{Nc}$$

$$fc = 1.37$$

Ecuación 9 fc

$$f_q = 1 + \frac{B}{L} * \tan(\phi)$$

$$f_q = 1.36$$

Ecuación 10 f_q

$$f_r = 1 - 0.4 * \frac{B}{L}$$

$$f_r = 0.81$$

Ecuación 11 f_r

Ahora para el factor i , este factor es directamente proporcional a un ángulo de inclinación β , en este caso es equivalente a cero, por lo tanto, obtenemos:

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\beta}{90}\right)^2$$

$$i_c = i_q = 1$$

Ecuación 12 i_c, i_q

$$i_r = \left(1 - \frac{\beta}{\phi}\right)^2 = 1$$

Ecuación 13 i_r

Con todos los valores necesarios para obtener el valor de la capacidad de carga, reemplazamos los valores en la ecuación 1 (EGCC) y obtenemos:

$$q_u = 51712.08 \text{ KPa}$$

Tabla 35 Tabla Resumen Valores q_u

dc	1.03
dq	1.02
dr	1

fc	1.37
Fq	1.36
fr	0.81

ic	1
iq	1
ir	1

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenido el valor de la capacidad de carga del suelo, debemos tener en cuenta que, de acuerdo con el capítulo H, de la NSR 10, no se debe trabajar con ese valor para diseño de cualquier estructura, se debe tener un factor de seguridad, el cual de acuerdo con la norma es igual a 3, por lo tanto, obtenemos un valor de capacidad de carga admisible, equivalente a:

$$q_{adm} = \frac{qu}{F.S}$$

Ecuación 14 admisible

$$q_{adm} = \frac{51712.08}{3} = 19057.36 KPa$$

6.3.9. Análisis estabilidad del suelo:

Una vez realizada la revisión de la capacidad admisible de suelo, se procede a revisar el análisis de estabilidad de taludes, se realizó la simulación de la topografía del terreno y se introdujo los parámetros geo mecánicos se suelo, incluyendo las condiciones de carga estimadas. El modelo se realizó con el software Slide 6.0 el cual emplea la metodología de equilibrio límite para determinar los factores de seguridad, estáticos y pseudo estáticos.

Los factores de seguridad mínimos para la verificación de la estabilidad del terreno de diseño y construcción se toman de la tabla H.2.4-1, NSR-10.

La resistencia de los estratos se representa por la envolvente de resistencia de Mohr-Coulomb.

Tabla 36 Factores de seguridad básicos mínimos directos

Condición	F_{SBM}		F_{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.10	1.00 (*)	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)	No se permite	No se permite

(*) Nota: Los parámetros sísmicos seudo estáticos de Construcción serán el 50% de los de Diseño

Fuente: NSR-10

A continuación, se presenta los parámetros geotécnicos ingresados en el programa **Slide 6.0** para el correspondiente análisis, (los parámetros de resistencia de los materiales RCD son en estado compacto)

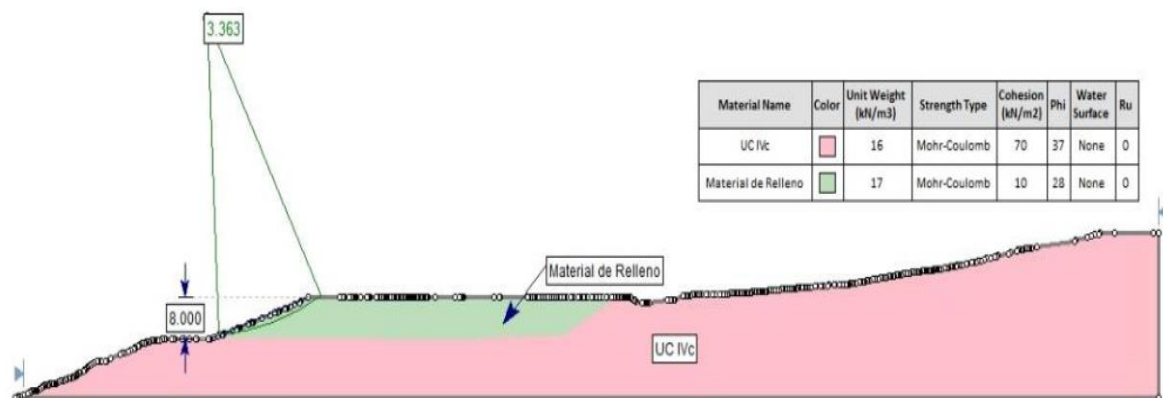
Tabla 37 Valores Ingresados en slide 6.0

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	Water Surface	Ru
UG IVc		16	Mohr-Coulomb	70	37	None	0
Material de Relleno		17	Mohr-Coulomb	10	28	None	0

Fuente: ZODME FUNES

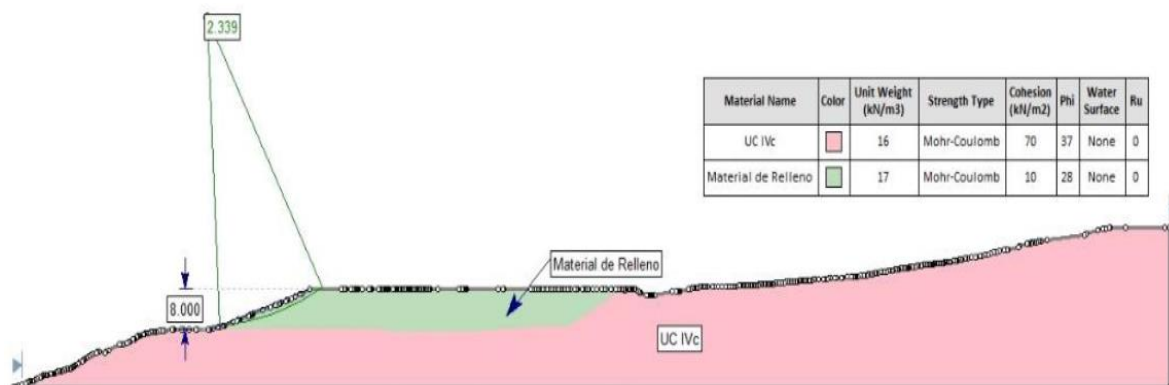
Por lo tanto, para Perfil 1:

Ilustración 30 Análisis Estático Perfil 1



Fuente: Elaboración Propia a partir de Slide 6.0

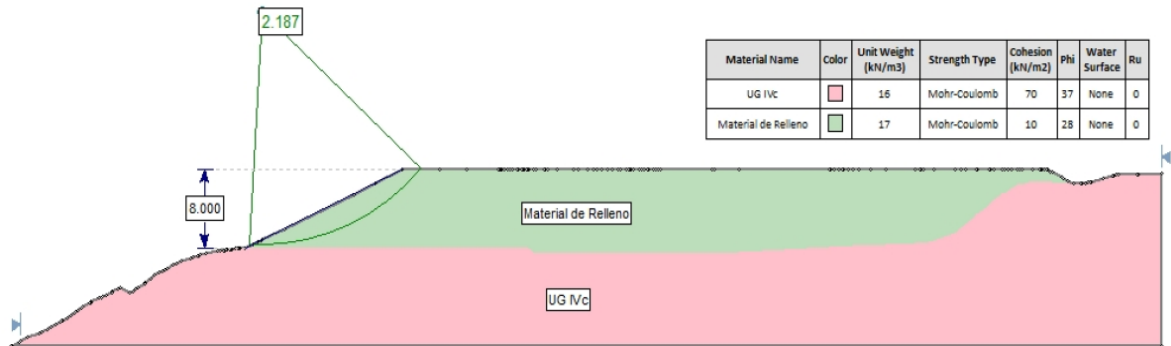
Ilustración 31 Análisis Seudo estático Perfil 1



Fuente: Elaboración Propia a partir de Slide 6.0

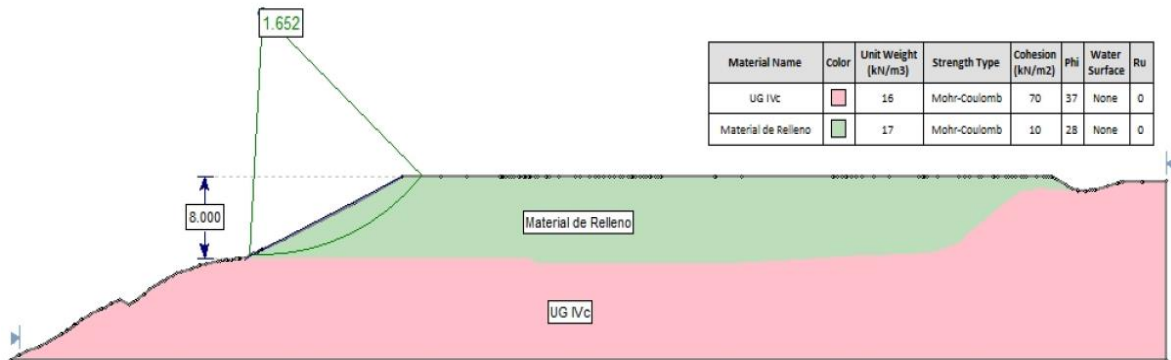
Para perfil 2:

Ilustración 32 Análisis Estático Perfil 2



Fuente: Elaboración Propia a partir de Slide 6.0

Ilustración 33 Análisis Seudo Estático Perfil 2



Fuente: Elaboración Propia a partir de Slide 6.0

Ilustración 34 Resultados Análisis de Estabilidad de Taludes

SECCION	CONDICIONES ESTATICAS		CONDICIONES PSEUDOESTATICAS	
	F.S. Min 1.5		F.S. Min 1.05	
	F.S. Obtenido	Cumple	F.S. Obtenido	Cumple
Perfil 1	3.363	OK	2.339	OK
Perfil 2	2.187	OK	1.652	OK

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la tabla de resultados, y las gráficas de la simulación del suelo cargado, se puede concluir que el suelo cumple con los factores de seguridad mínimos establecidos en la norma NSR 10, en condición estática y pseudo estática.

6.3.10. Manejo de tránsito:

Para el ingreso al sitio de disposición ZODME FUNES, se proyecta la adecuación de un acceso, desde la vía panamericana, el cual tendrá aproximadamente un ancho 8 metros y 157.60 metros de longitud.

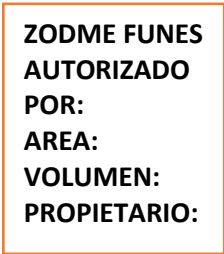
Por parte del supervisor, se solicitó al pasante realizar un plan básico para el manejo de tránsito, que pueda servir de guía para este y los demás proyectos los cuales tengan el acceso en vías transitadas. Teniendo en cuenta lo anterior, el pasante realizó el siguiente esquema:

Tabla 38 Plan Manejo de Transito ZODME FUNES

Señalización vertical PMT				
ZODME FUNES				
Descripción	Unidad	Imagen de diseño	Ubicación	Tipo de señal
Inicio de obra	2		Vía panamericana de acuerdo con el plan de manejo de tránsito	Señal de Transito
Fin de obra	2		Vía panamericana de acuerdo con el plan de manejo de tránsito	
Entrada y salida de volquetas	2		Vía panamericana de acuerdo con el plan de manejo de tránsito	

Señalización vertical PMT				
ZODME FUNES				
Descripción	Unidad	Imagen de diseño	Ubicación	Tipo de señal
Bandereros en la vía	2		Vía panamericana de acuerdo con el plan de manejo de tránsito	Señal reglamentaria
Obreros en la vía	2		Vía panamericana de acuerdo con el plan de manejo de tránsito	
Indicador de velocidad	2		vía acceso ZO MANTENIMIENTO FUNES manejo de tránsito	

Señalización vertical PMT				
ZODME FUNES				
Descripción	Unidad	Imagen de diseño	Ubicación	Tipo de señal
barricadas con aviso de vía cerrada	2		vía panamericana de acuerdo con el PMA	Señal de transito
Maquinaria en movimiento	2		vía acceso ZODME FUNES manejo de transito	Señal preventiva
Poli sombra de delimitación	3089 66 m		perímetro de delimitación área de ZODME FUNES	Señal de transito

Señalización vertical PMT				
ZODME FUNES				
Descripción	Unidad	Imagen de diseño	Ubicación	Tipo de señal
Valla Informativa	1		inicio vía de acceso ZO MANTENIMIENTO FUNES	Señal Informativa
Señalización punto ecológico	1		Área de ubicación punto ecológico ZO MANTENIMIENTO FUNES	Señal Informativa

Fuente: Elaboración propia

Una vez revisada toda la información pertinente respecto a los parámetros técnicos de ingeniería civil, el pasante procedió a realizar las siguientes observaciones y conclusiones:

6.3.11. Observaciones y Conclusiones:

- Para la Zona de Disposición de Material Excedente (ZODME FUNES), los resultados muestran que la estabilidad global de los taludes que conforman este depósito satisface los requisitos de seguridad de acuerdo a la norma NSR 10, con un factor estático (F.S.) de 1.5 y un factor pseudo estático de 1.05.
- Por otro lado, se observan asentamientos debido al peso del material, pero estos no tienen repercusiones estructurales ni generan problemas en la ejecución del proyecto. En cuanto a la capacidad de carga del suelo en las unidades geotécnicas involucradas en el área de disposición analizada, el factor de seguridad es de 3.
- La disposición de los materiales se llevará a cabo formando terrazas, tanto en berma como en taludes, en capas sucesivas. Se aconseja emplear maquinaria mecánica para la compactación durante la colocación de estas

capas. Una vez completada la carga de la ZODME o relleno, se debe aplicar un tratamiento superficial consistente en extender una capa de tierra vegetal en los taludes.

- El tipo de residuos a disponer en el sitio, serán material de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos, productos de la excavación, entre otros. Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y residuos provenientes de actividades de demoliciones y construcciones, mejoras locativas, y demás relacionadas.
- Se deberá implementar con todo rigor lo contemplado en el documento “PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ZONA DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN FUNES”, según la Resolución 0472 de 2017, presentado a la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO, el cual ha sido revisado y aprobado, y su cumplimiento será verificado por esta Subdirección.

6.3.12. Recomendaciones:

- Se recomienda realizar el descapote de la cobertura vegetal, en las áreas designadas para la disposición del material, antes de comenzar los trabajos. Además, se sugiere escarificar la superficie del terreno previo a la colocación del material, dejando una superficie dentada para prevenir la formación de superficies de falla en el contacto entre el terreno natural y el relleno.
- Se recomienda no emplear el ZODME, con fines urbanísticos, ni colocar ningún tipo de infraestructura que pueda generar cargas adicionales al ZODME y causar falla al interior del área, o en el material de cimentación por asentamientos diferenciales.
- Se sugiere llevar a cabo un control topográfico una vez finalizada la construcción del ZODME, con el propósito de supervisar posibles asentamientos que excedan las estimaciones previas.
- Además, es recomendable considerar la protección de las caras de los taludes mediante la presencia de vegetación, al menos hasta que esta los cubra por completo.

6.3.13. Concepto Técnico:

Una vez realizadas las observaciones y correcciones por parte de la constructora, en el Plan de Manejo Ambiental, en el área de ingeniería civil y ambiental, se realizó

el respectivo concepto técnico en el cual se aprueba el funcionamiento del ZODME FUNES. A continuación, se muestra el concepto técnico enviado:

Imagen 10 Formato Concepto Técnico ZODME FUNES

	FORMATO INFORME, CONCEPTO TÉCNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO	Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	---

San Juan de Pasto, 6 de febrero de 2024

CONCEPTO TÉCNICO C.T. 1881-2024

RAZÓN SOCIAL:	ZODME AGRESUR
NIT:	N/A
REPRESENTANTE LEGAL:	CARLOS OLMER GUERRERO YANDAR
CEDULA:	98.383.763
EXPEDIENTE:	N/A
REFERENCIA:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACION DE MANTENIMIENTO FUNES
FECHA DE VISITA:	N/A
MUNICIPIO:	FUNES
COORDENADAS:	1671217.100 N, 4503216.932 E

1. INTRODUCCION

Con base en la Resolución 472 de 28 de febrero de 2017 y su modificación 1257 del 2021 "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", reglamentada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, El Equipo de Supervisión Técnica de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental – SUBCEA de CORPORARIÑO, realiza el análisis del Plan de Manejo Ambiental de Zonas de Disposición Final de Material de Excavación ZODME AGRESUR.

2. LOCALIZACIÓN

El proyecto se ubicará en el municipio de Funes, con las siguientes coordenadas 1671217.100 N, 4503216.932 E, cerca de la estación de servicio Las piedras.

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versio:2
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO		Página: 2 de 4 Fecha: 06/02/2024 Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental



3. SITUACIÓN ENCONTRADA

N/A

4. EVALUACIÓN DE INFORMACIÓN

En el documento técnico PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACION DE MANTENIMIENTO FUNES, se evalúan las condiciones técnicas, ambientales y locativas exigidas por CORPONARIÑO y la normatividad ambiental vigente, en cuanto a la disposición segura de residuos de construcción y demolición - RCD.

5. MARCO LEGAL

Para garantizar un adecuado manejo de Residuos de construcción y demolición- RCD, se debe tener en cuenta el siguiente marco normativo:

- Resolución 472 del 28 de febrero de 2017
- Decreto 1078 de 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Proyecto: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versio:2
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TECNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO		Página: 3 de 4 Fecha: 06/02/2024 Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental

- Decreto 2245 del 29 de diciembre de 2017 Ronda Hídrica
- Ley 1333 de 2009, por el cual se establece el Procedimiento Sancionatorio Ambiental.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

6. CONCEPTO TÉCNICO

Teniendo en cuenta la normatividad vigente para la evaluación de sitios de disposición final de RCD y ZODMES, el Equipo Técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental, revisó los estudios y documentos técnicos presentados, junto con el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACION DE MANTENIMIENTO FUNES. Dichos documentos fueron presentados por el representante legal, el señor Carlos Olmer Guerrero Yandar, con el fin de obtener concepto de viabilidad, para realizar actividades de disposición final de residuos de material de excavación.

En la evaluación se determinó que, el proyecto denominado "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACION DE MANTENIMIENTO FUNES", cumple con los requisitos solicitados por CORPONARIÑO, y se **AUTORIZA** el funcionamiento por un tiempo de doce (12) meses, contados a partir de la fecha de expedición del presente Concepto Técnico o hasta que cumpla con la capacidad presentada en los planos y diseños del proyecto, por lo tanto, se conceptúa lo siguiente:

- 1) Autorizar por el termino comprendido entre el **6 de febrero de 2024 hasta el 6 de febrero de 2025**, el funcionamiento del ZODME AGRESUR en el municipio de Funes, con el proyecto "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICION DE MATERIALES DE EXCAVACION DE MANTENIMIENTO FUNES".
- 2) El tipo de material a disponer en el sitio, serán aquellos productos de excavación y sobrantes de adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros. Productos de cimentaciones y pilotajes: arpillas, bentonitas y residuos provenientes de actividades de demoliciones y construcciones, mejoras locativas, y demás relacionadas.
- 3) De acuerdo con los diseños presentados se autoriza la recepción de **11887 m³** de material de excavación, en un área proyectada de **14319 m²**
- 4) Se prohíbe emplear el sitio para fines urbanísticos y construcción de obras estructurales, ya que se pueden generar cargas adicionales y presentar fallas.

Proyecto: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versión:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TÉCNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO		Página: 4 de 4	Fecha: 05/02/2024
			Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

- 5) Para el correcto funcionamiento del ZODME, se deben realizar las acciones propuestas en el PMA para la estabilización del suelo, control y drenaje de aguas, medidas de manejo ambiental y lo propuesto en el Documento Técnico denominado "PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN DE MANTENIMIENTO FUNES", así como la prevención, control, mitigación de los impactos ambientales negativos que se puedan presentar, según lo estipulado en dicho Plan de Manejo Ambiental.
- 6) AGRESUR, deberá implementar todo lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental, realizar todas las actividades, medidas de manejo ambiental, obras civiles requeridas y presentadas en los documentos técnicos ante COPONARIÑO.
- 7) En caso de presentarse modificaciones en los diseños, éstos deberán remitirse con antelación a CORPORACIÓN para ser analizados y dar concepto de aprobación.
- 8) Se deberá presentar informes trimestrales de las actividades ejecutadas, en cumplimiento del Cronograma presentado y un reporte del volumen de material dispuesto en metros cúbicos y en toneladas, acorde con el documento técnico PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN DE MANTENIMIENTO FUNES

COPONARIÑO realizará visitas de Control y Monitoreo con el fin de verificar la ejecución de todas las acciones requeridas, en caso de incumplimiento, se aplicarán las sanciones respectivas de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

Proyecto: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versión:2	
	FORMATO INFORME, CONCEPTO TÉCNICO E INFORME DE CONTROL Y MONITOREO		Página: 5 de 4	Fecha: 05/02/2024
			Responsable: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental	

EQUIPO TÉCNICO DE LA SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL



Elaboró: JUAN TOBAR
Pasante RCD



Revisó: FERNANDO PAREDES
Profesional Especializado - SUBCEA

Aprobó: MARIA NATHALIA MORENO SANTANDER
Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental

Proyecto: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Revisó: Equipo Licencias, Permisos y Autorizaciones Ambientales	Aprobó: Subdirector (a) de Conocimiento y Evaluación Ambiental
---	---	--

Fuente: Elaboración Propia

6.4. Tabla Base de Datos para Control y Monitoreo de Gestores:

Para apoyar al equipo técnico en la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), el supervisor encargo al pasante realizar una tabla en Excel, creada a partir de la información contenida en los expedientes de Corponariño. Dicha tabla contiene datos relevantes para el control y seguimiento de los Gestores de RCD en el Departamento de Nariño, proporcionando un recurso para la organización y supervisión efectiva de estos residuos.

La tabla incluye una variedad de información detallada, entre la que se encuentra el nombre e identificación del representante legal, lo que garantiza la correcta identificación y responsabilidad de los gestores. También se incluye el centro ambiental al que corresponde cada gestor, proporcionando una referencia clara sobre la ubicación de sus operaciones. Además, se especifica el municipio donde operan, su NIT, dirección física, coordenadas geográficas precisas, y la capacidad en metros cúbicos disponible para la recepción de RCD.

Esta labor de recopilación y actualización de datos fue llevada a cabo por el pasante, culminando con la carga exitosa del documento completo en la base de datos de CORPONARIÑO. Este proceso no solo asegura la integridad y disponibilidad de la información relevante para todos los involucrados, sino que también facilita el acceso y la consulta rápida y eficiente de los datos necesarios para la toma de decisiones y la planificación estratégica en la gestión de RCD.

La creación de esta tabla en Excel permite una actualización continua y fácil de los datos, sobre todo para el control y monitoreo de la capacidad en toneladas disponibles para la recepción de RCD, las cuales se actualizarán de acuerdo con Informes trimestrales. De esta manera, se garantiza que todos los grupos de interés, incluyendo autoridades ambientales, gestores de residuos y demás interesados, tengan acceso a datos confiables y actualizados, mejorando así la transparencia y eficiencia en la gestión de los RCD en el Departamento de Nariño.

Información General										Coordenadas			Información legal
Centro ambiental	Municipio	Razon social	NIT	Representante Legal	Cedula	Capacidad (m3)	Dirección	Telefono	Correo electronico o Correspondencia	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Expendiente
ZONA CENTRO	PASTO	Escombrera Santander	900776635-1	Oscar Santander	79.451.061	110686.06	Km 3 Barrio. Las palmas - Obohuco	3225868380	escombrerasantander@outlook.com	1.19558	-77.293822	2527	RCD-017-20
ZONA CENTRO	PASTO	Empresa Metropolitana de Aseo- EMAS	814000704-1	Angela Paz Romero	29.680.846	19610.48	Km 13 via Buesaco	3177005613	co.emasasto@veolia.com	1.278969	-77.268844	2527	RCD-07-19
ZONA CENTRO	PASTO	Escombrera Rosapamba	98386971-1	Julio Cesar Delgado Erasó	98.386.971	821872.00	Via que comunica el corregimiento de Catambuco y Jongovito	3105149528 - 3125901480	mirasapamba2025@gmail.com	611429N	975202E	2527	RCD-009-19
ZONA SUR	IPIALES	Escombrera Ipiales Ambiente y Sostenibilidad/ Alcaldia Municipal de Ipiales	800099095-7	Martha Liliana Reina Arteaga	N/A	15000.00	Vereda El Rosario - Predio la Victoria	3023772184	contactenos@ipiales-narino.gov.co	0.807915	-77.616692	2750	RCD-002-19
ZONA NORTE	TAMINANGO	PLANTA DE RECICLAJE, CLASIFICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE RCD ECO OPCIÓN	901645551-3	Carmen Mabel Lopez Villota	59.821.688	150000.00	Vereda el Lechal, Corregimiento del Remolino.	3135204679-3205823407	contactenos@ipiales-narino.gov.co	1° 37'49" N	77°20'01" W	1213	RCD-023-22

Tabla 35 Información Gestores Activos (Elaboración Propia)

6.5. Apoyo en la Revisión y Actualización de la Base de Datos de los ZODME de Corponariño:

Por parte del supervisor, se solicitó al pasante mantener actualizada la información para las Zonas de Disposición Final de Material de Excavación y Escombros (ZODME). Para cumplir con esta solicitud, se actualizó la base de datos con la que ya contaba Corponariño. Este procedimiento se lleva a cabo basándose en la información suministrada en los informes trimestrales, que son una obligación conforme a la normatividad legal vigente, particularmente la Resolución 0472 de 2017.

La Resolución 0472 de 2017 establece los lineamientos para la gestión y disposición de los residuos de construcción y demolición. Según esta normativa, los informes trimestrales deben incluir la cantidad de material dispuesto durante los últimos tres meses y la cantidad de metros cúbicos o toneladas disponibles para disposición. Estos informes son esenciales para garantizar que la gestión de los residuos se realice de manera adecuada y conforme a las proyecciones establecidas en los Planes de Manejo Ambiental (PMA) que han sido previamente presentados y aprobados.

El control y seguimiento de la información en las ZODME deben realizarse rigurosamente de acuerdo con la Resolución 0472 de 2017 y sus modificaciones. Esto incluye no solo el registro preciso de los volúmenes de material recibido y disponible, sino también la verificación de que las instalaciones cumplan con los requisitos técnicos y ambientales establecidos por la normativa. Entre estos requisitos técnicos se encuentran:

1. **Capacidad de almacenamiento:** La ZODME debe tener una capacidad suficiente para manejar los volúmenes proyectados de material de excavación y escombros, lo que implica una planificación adecuada del espacio y la infraestructura.
2. **Medidas de seguridad y control ambiental:** La zona debe implementar medidas para evitar la contaminación del suelo, agua y aire, como sistemas de control de polvo, drenaje adecuado para evitar lixiviados y barreras físicas para prevenir la dispersión de los residuos.
3. **Monitoreo y registro continuo:** Se deben llevar registros detallados y actualizados de la entrada y salida de materiales, así como del estado de la capacidad de almacenamiento, asegurando así un manejo transparente y eficiente.
4. **Cumplimiento con los PMA:** Las actividades en las ZODME deben alinearse con los Planes de Manejo Ambiental aprobados, los cuales deben incluir estrategias para minimizar los impactos ambientales y promover la reutilización y reciclaje de materiales cuando sea posible.
5. **Reportes periódicos:** Además de los informes trimestrales, es posible que se requieran reportes adicionales para auditorías o inspecciones por parte de las autoridades ambientales, asegurando así un seguimiento constante del cumplimiento normativo.

El correcto funcionamiento de una ZODME es crucial para la gestión integral de los residuos de construcción y demolición en el departamento. Mantener actualizada y precisa la base de datos no solo facilita el cumplimiento de las normativas legales, sino que también asegura la sostenibilidad ambiental y la eficiencia operativa en la disposición final de estos materiales. Además, este enfoque proactivo en la gestión de residuos contribuye a la reducción de impactos negativos en el entorno y promueve una cultura de responsabilidad ambiental entre los diferentes actores involucrados en el proceso.

6.6 Matriz de Información de Sitios para RCD:

El supervisor, ingeniero Fernando Paredes, solicitó al pasante la creación de una matriz de información general de los sitios actuales en función de los generadores de residuos, específicamente para obras con licencia de construcción con un área proyectada mayor a 2000 m², conforme a la normatividad legal vigente. Además, se pidió incluir información detallada sobre los gestores de residuos y las ZODMES (Zonas de Disposición Final de Material de Excavación y Escombros).

Inicialmente, dicha matriz se elaboró con información general pero relevante, como el número de expediente, la cantidad de residuos autorizada y las coordenadas geográficas. Posteriormente, se añadió más datos importantes para enriquecer la matriz. Entre estos datos adicionales se encuentran:

1. **Número de expediente asociado a cada generador o gestor:** Esto asegura un seguimiento adecuado y facilita la referencia cruzada de la información.
2. **Cantidad exacta de residuos autorizada para su manejo y disposición:** Incluye especificaciones detalladas sobre el volumen y tipo de residuos permitidos, lo cual es crucial para el cumplimiento normativo y la planificación adecuada.
3. **Coordenadas geográficas precisas:** Especifican la ubicación exacta de cada sitio, lo que es esencial para la planificación espacial y el monitoreo en campo.
4. **Información de los gestores:** Detalles sobre las empresas o entidades responsables del manejo y disposición de los residuos, incluyendo el nombre del gestor, NIT, dirección, y capacidad de manejo en metros cúbicos.
5. **Datos específicos de las ZODMES:** Incluyen la capacidad total de cada zona, su estado actual de ocupación, las medidas de seguridad implementadas, y las características ambientales que aseguran un manejo adecuado de los residuos.
6. **Fecha de autorización y vencimiento de permisos:** Proporciona un seguimiento temporal que permite verificar la vigencia de las licencias y permisos de operación, asegurando el cumplimiento continuo de la normativa.
7. **Medidas de mitigación y control ambiental:** Detalles sobre las estrategias implementadas para minimizar el impacto ambiental, tales como sistemas de

control de polvo, manejo de lixiviados, y barreras para la protección del suelo y agua.

8. **Indicadores de desempeño:** Datos sobre la eficiencia en el manejo de residuos, tasas de reciclaje y reutilización, y cumplimiento de los objetivos establecidos en los Planes de Manejo Ambiental (PMA).

La matriz también se estructura de manera que permita la actualización continua y fácil integración de nuevos datos. Esto garantiza que todos los interesados tengan acceso a información precisa y actualizada, facilitando la toma de decisiones y la planificación estratégica en la gestión de residuos y la planificación urbana.

La inclusión de estos datos técnicos en la matriz mejora significativamente su utilidad y aplicabilidad, proporcionando una herramienta integral y detallada para aquellos que trabajan en el ámbito de la gestión de residuos. La matriz permite una visión completa y precisa del estado de los generadores, gestores y ZODMES, contribuyendo a una gestión más eficiente y sostenible de los residuos de construcción y demolición en el departamento.

Tabla 39 Matriz de Información de Sitios para RCD

No.	Actividad			Información general										Coordenadas		
	Escombrera	ZODME	Generador	Capacidad (m3)	Centro ambiental	Municipio	Razon social	NIT	Representante Legal	Cedula	Dirección	Telefono	Correo electronico o Correspondencia	Latitud	Longitud	Altitud
1	X			110686.06	ZONA CENTRO	PASTO	Escombrera Santander	900776635-1	Oscar Santander	79.451.061	Km 3 Bantio. Las palmas - Obonuco	3225968380	escombrerasantander@outlook.com	1.19558	-77.293822	2527
2	X			821872.00	ZONA CENTRO	PASTO	Escombrera Rosapamba	98386971-1	Julio Cesar Delgado	98386971	Vía que comunica el corregimiento de Catambuco y Jongovito	3105149528 3125901480	minarosapamba2025@gmail.com	611429N	975202E	2527
3	X			19610.48	ZONA CENTRO	PASTO	Empresa Metropolitana de Aseo- EMAS	814000704-1	Angela Paz Romero	29.680.846	Km 13 vía Buesaco	3177005613	co.emaspasto@veolia.com	1.278969	-77.259844	2527
4	X			15000.00	ZONA SUR	IPIALES	Escombrera Ipiales Ambiente y Sostenibilidad/ Alcaldía Municipal de Ipiales	80099095-7	Martha Liliana Reina Arteaga	N/A	Vereda El Rosario - Predio la Victoria	3023772184	contactenos@ipiales-narino.gov.co	0.807915	-77.615692	2750
5		X		18100.00	ZONA SUR	IPIALES	ZODME LA PRADERA	N/A	Oscar Francisco Puchana	N/A	Cra 2da, entre Panamericana y y carretera 3ra	3106322578	conexionvialipiales2020@gmail.com	0.821667	-77.64881	2750
6		X		22131.00	ZONA NORTE	TABLON DE GOMEZ	ZODME JUANAMBÚ	N/A	Miguel Gerardo Delgado	1,018,464,415	VEREDA BELEN. A 1 Km+150m DEL TABLON DE GOMEZ.	N/A	colainpaso@gmail.com	649709,583 N	998855,177 E	1495
7		X		11300.00	ZONA SUR	TAMINANGO	ZODME K1+300	901605801-9	Luis Alejandro Muñoz	75073940	EN K1 +300, EN EL MUNICIPIO DE TAMINANGO	3183868268	oviasregionalesdecolombia@gmail.com - fabiandaviderazo@gmail.com	1.571595	-77.27941	2530
8		X		11887.00	ZONA CENTRO	FUNES	ZODME AGRESUR	N/A	Legal Carlos Olmer Guerrero	98.383.763	Vía Pilcuan - Funes, al lado de ESD LAS PIEDRAS	N/A	ing.rayvelasquez@gmail.com	1.02121	-77.46247	2380
9		X		14,883	ZONA SUR	CONTADERO	ZODME 173	N/A	Luis Armando Arciniegas Itana	5.269.271	Vereda San Juan	3185234515	zonas.donacion.2022@outlook.com	0.884408	-77.55262	2566
10		X		7605.00	ZONA CENTRO	TANGUA	ZODME CEBADAL	N/A	Jhon Fredi Cabrera Espinoza	A4388140	Tangua-Sector los Ajos	N/A	ing.rayvelasquez@gmail.com	1.135944	-77.352389	2527

12		X		4710.00	ZONA SUR	IPIALES	ZODME 182	N/A	Luz Angelica Ibarra	30.726.120	Corregimiento de San Juan	N/A	jemeneses@sacyr.com - lcevela@sacyr.com	0.892694	-77.54749	2527
13		X		6520.00	ZONA SUR	CONTADERO	ZODME 183	N/A	Elva del Carmen Chamorro/ Yeni Nelly Chavez / Lucio Florencio Erazo	27.162.007 / 27.160.302 / 1.846.239.	Vereda El Capuli	N/A	jemeneses@sacyr.com - lcevela@sacyr.com	0.927861	-77.492444	2566
14		X		9467.07	ZONA SUR	CONTADERO	ZODME 256	N/A	Luz Dary Auz Salcedo	37.009.337	Vereda La Josefina	3122588688	N/A	0.927861	-77.492444	2566
15		X		5600.00	ZONA SUR	CONTADERO	ZODME 259	N/A	Juana Maria Calpa / Ever Yimi Guaranguy Coral / Maria Comelia Moran	27.231.589 / 1.084.846.328 / 27.232.636.	Vereda Ospina Perez	N/A	jemeneses@sacyr.com - lcevela@sacyr.com	0.911744	-77.55027	2566
16		X		4250.00	ZONA SUR	CONTADERO	ZODME 187	N/A	Ana Lucia Chavez / Blanca Cecilia Chavez / Jose Felix Yezpe / Segundo Manuel Chavez / Vicente Enrique Guama / Marina Leonor Chavez	27.160.324 / 27.160.144 / 12.993.107 / 5.234.654 / 5.313.424 / 27.160.145.	Vereda el Capuli	N/A	jemeneses@sacyr.com / lcevela@sacyr.com	0.921105	-77.528428	2864
17		X		361341.40	ZONA SUR OCCIDENTE	IMUES	ZODME LOS ROS	N/A	Maria Antonela Leon / José Antonio Zambrano Arteaga	1.085.336.912 / 87.355.027	Corregimiento el Pedregal	N/A	N/A	1.050457	-77.466574	2900
18		X			ZONA SUR	CONTADERO	ZODME 179	N/A	Maria Beatriz Valenzuela, Rosario Erazo Suarez, Elva del Carmen Azain	27.162.290 / 30.736.737 / 27.232.544	Vereda el Capuli	N/A	jemeneses@sacyr.com - lcevela@sacyr.com	0.920155	-77.53091	2891
19		X			ZONA SUR	CONTADERO	ZODME 178	N/A	Carmen Amelia Ibarra Narváez, León Guillermo Ibarra Narváez, Martha Cecilia Benavides de Ibarra, Henry Lisandro Ibarra Narvaez, Jaime Edmundo Ibarra Narvaez, Josefina del Carmen Ibarra Narvaez, María Elizabeth Ibarra Narvaez, Mirian del Socorro Ibarra Narvaez,	27.159.817/ 5.234.112/ 27.159.897/ 5.234.245/ 5.234.202/ 27.159.652/ 27.159.918/ 27.159.829/ 1.084.848.144	Vereda San Francisco	N/A	zonas.donacion.2022@outlook.com	0.90135	-77.54361	2505
20		X			ZONA CENTRO	PASTO	PEQUEÑO GENERADOR	N/A	Sneider Forero Montaña	N/A	Calle 2 Sur 33-19	N/A	proyecta2a@gmail.com	1.21091	-77.29274	2527

21			X		ZONA CENTRO	PASTO	PEQUEÑO GENERADOR	N/A	Luis Antonio Rivadeneira	94498682	C2 A SUR 22D 22 SUMATAMBO	3175102893	arqlari@gmail.com	1.20519	-77.28852	2527
22			X		ZONA CENTRO	PASTO	PEQUEÑO GENERADOR	N/A	Luis Antonio Rivadeneira	94498683	C1 3ESTE 43 SAN MIGUEL DE JONGOVITO	3175102894	arqlari@gmail.com	1.18555	-77.2975	2527
23			X		ZONA SUR	PUERRES	PEQUEÑO GENERADOR	N/A	Herney Albeiro Ortiz	N/A	Vereda el Llano	3157296677	administrativa@puerres-narino.gov.co	0.89694	-77.5176	2817
24			X		ZONA SUR OCCIDENTE	MALLAMA	PEQUEÑO GENERADOR	N/A	Daniel Felipe Lopez	N/A	Calle 2 N° 4-12/Barrio Centro	3215805950	secretariadeplaneacion@mallama-narino.gov.co	1.140186	-77.86401	1809
25			X		ZONA SUR OCCIDENTE	LA LLANADA	PEQUEÑO GENERADOR	N/A	Hernan Bernardo Aharez	N/A	Calle 6 No. 04-09, Barrio San Juan Bosco,	3167371001	secretariadeplaneacion@mallama-narino.gov.co	1.47334	-77.5804	2300
26			X		ZONA NORTE	ALBAN	PEQUEÑO GENERADOR	N/A	Saulo Moreno Ceron	N/A	Calle 6 No. 04-09	3167371001	alcaldia@alban-narino.gov.co	1.474411	-77.08136	2245
27			X		ZONA NORTE	POLICARPA	GRAN GENERADOR	N/A	Andrés Mauricio Bastidas Padilla	N/A	Calle 4 # 3-08	3175122529	andresmaobp@gmail.com	1.62914	-77.45919	980
28			X		ZONA CENTRO	SANDONA	GRAN GENERADOR	N/A	Andrea Lizet Duarte	N/A	Vía Sandona-Bolívar	3205627021	santamariasm0@gmail.com	1.28403	-77.47187	1848
29			X		ZONA NORTE	LA UNIÓN	GRAN GENERADOR	N/A	Mario Fernando Casanova	N/A	Vía La Unión-Buesaco	3006125333	santamariasm0@gmail.com	1.49269	-77.10046	1650
30			X		ZONA CENTRO	SANDONA	GRAN GENERADOR	N/A	Mario Fernando Casanova	N/A	Vía Verededa san Antonio-Vereda San Miguel	3006125333	santamariasm0@gmail.com	1.28009	-77.4845	1848
31			X		ZONA SUR OCCIDENTE	SAMANIEGO	GRAN GENERADOR	800099095-1	Oscar Alfonso Pantoja Morales	N/A	calle 4ta-carrera 3ra Esquina		contactenos@samaniego-narino.gov.co	1.33846	-77.593	1470
32			X		ZONA CENTRO	LA FLORIDA	GRAN GENERADOR	760099095-7	Mario Fernando Casanova	N/A	Vía La Florida - Pasto	3006125333	santamariasm0@gmail.com	1.29239	-77.38188	2520

Fuente: Elaboración Propia

Usando las coordenadas de los sitios de RCD, obtenidas de la matriz de información, se realizó la georreferenciación en Google Earth, como se muestra a continuación.

Imagen 11 Georreferenciación Gestores RCD



Fuente: Elaboración Propia a partir de Google Earth

De igual manera la matriz y el archivo de georreferenciación, se subió a la base de datos de Corponariño correspondiente.

6.7. Apoyo en la Recepción de Solicitudes de Nuevos Generadores:

Por parte del supervisor, se asignó al pasante la tarea de recibir y evaluar la solicitud de nuevos generadores. Para ello, se consideraban principalmente las actividades de obra, la ubicación y el área proyectada de construcción. En este contexto, se tenía en cuenta la siguiente normativa:

Según la Resolución 0472, la clasificación de la obra como gran generador o pequeño generador de RCD depende del área de construcción. La normativa establece que:

1. **Pequeño Generador:** Proyectos con un área construida menor a 2.000 metros cuadrados.

2. **Gran Generador:** Proyectos con un área construida igual o mayor a 2.000 metros cuadrados o aquellos que generan más de 200 toneladas de RCD durante todo el proyecto.

Una vez clasificada la obra, se envía un oficio a los representantes legales de la obra con los requerimientos y obligaciones establecidas en la norma, para nuevos generadores. Este oficio incluye:

- **Plan de Gestión de RCD (PGRCD):** Los generadores deben elaborar y presentar un plan detallado que incluya la minimización, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los RCD.
- **Manejo Diferenciado de RCD:** Se debe asegurar que los RCD sean segregados en origen para facilitar su reciclaje y manejo adecuado.
- **Reportes trimestrales:** Los generadores están obligados a presentar reportes trimestrales sobre la gestión de RCD ante la autoridad ambiental competente.

Una vez recibidos los requerimientos, se emite un oficio para iniciar la obra, el cual incluye la autorización ambiental otorgada por Corponariño, la Corporación Autónoma Regional de Nariño. Este documento es esencial para dar cumplimiento a la normatividad ambiental y asegurar que la obra se desarrolle dentro del marco legal.

Además, es responsabilidad responder a las dudas o inquietudes planteadas por el representante legal de la obra en relación con la generación de RCD. Entre las posibles inquietudes se pueden incluir:

- Procedimientos específicos para la segregación y manejo de RCD en el sitio de la obra.
- Métodos recomendados para la reducción de RCD desde el diseño y planificación del proyecto.
- Opciones disponibles para la disposición final en sitios autorizados.
- Cumplimiento de las obligaciones legales y ambientales para evitar sanciones.

Para el adecuado desarrollo de esta actividad fue fundamental mantener una comunicación clara y constante con el representante legal de la obra para garantizar que todas las obligaciones se cumplan y que el proyecto avance sin contratiempos desde el punto de vista ambiental.

6.8. Apoyo en la Recepción y Respuesta de Correspondencia:

A lo largo del periodo de tiempo de la pasantía, se le asignó al pasante la tarea de responder las solicitudes de información, quejas y oficios que llegaban a la correspondencia de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Debido a la gran cantidad de documentos, el supervisor solicitó la creación de una matriz con el objetivo de llevar un control de respuesta a toda la correspondencia.

Para cumplir con esta tarea, el pasante diseñó una hoja de cálculo en Excel que permitiera gestionar eficientemente cada documento recibido. Esta matriz se organizó de manera que cada entrada incluyera los datos esenciales para el seguimiento y gestión de las respuestas. Los campos de la matriz incluyen:

- **Fecha de Llegada:** Indica la fecha en la que se recibió la correspondencia.
- **Número de Radicado:** Número único asignado a cada documento para su identificación y seguimiento.
- **Asunto:** Descripción breve del contenido o motivo de la correspondencia.
- **Remitente:** Nombre de la persona o entidad que envía el documento.
- **Departamento/Dependencia:** Área de la organización a la que se dirige la correspondencia.
- **Revisión Supervisor:** Fecha en la que el supervisor revisa el documento.
- **Revisión subdirectora:** Fecha en la que la subdirectora realiza su revisión correspondiente.
- **Estado:** Indica el estado actual del documento (Pendiente, En Revisión, Respondido, Archivado).
- **Fecha de Respuesta:** Fecha en la que se emite la respuesta al remitente.
- **Observaciones:** Espacio para notas adicionales o comentarios relevantes sobre el proceso de gestión de la correspondencia.

6.8.1. Procedimiento Detallado

1. **Recepción y Registro Inicial:** Al recibir una nueva solicitud, queja u oficio, se registra inmediatamente en la matriz con la fecha de llegada, el número de radicado y una breve descripción del asunto. Este registro inicial permite tener un control cronológico de los documentos recibidos.
2. **Asignación y Revisión del Supervisor:** Cada documento es asignado al supervisor para su revisión inicial. La fecha de esta revisión se registra en la matriz. El supervisor determina la prioridad y las acciones iniciales necesarias.
3. **Revisión de la subdirectora:** Posteriormente, la subdirectora revisa el documento para asegurar que se cumplan todas las normativas y procedimientos internos. Esta revisión se anota en la matriz para llevar un control del proceso de validación.
4. **Gestión de Respuestas:** Una vez que el documento ha sido revisado y aprobado por el supervisor y la subdirectora, se procede a elaborar y enviar la respuesta al remitente. La fecha de envío de la respuesta se registra en la matriz para completar el ciclo de gestión.
5. **Archivo y Cierre:** Tras el envío de la respuesta, el documento se clasifica y archiva según los procedimientos internos. El estado del documento en la matriz se actualiza a "Archivado", y se agregan observaciones si es necesario.

A continuación, se muestra una imagen de ejemplo de la matriz:

CONTROL DE CORREOS PARA RCD							
RADICADO	REMITENTE	FECHA DE LLEGADA	REVISIÓN ING. FERNANDO P.	FIRMA ING. NATHALIA M.	ENVIO PARA ARCHIVO	RESPUESTA DE ARCHIVO	ESTADO DEL CORREO
5046	sgsstjlmorales@gmail.com	11/08/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
5516	contactenos@pasto.gov.co	22/08/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
5984	cavilo2007@gmail.com	7/09/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
5823	jean.cortesmayorga@buzonejercito.mil.co	1/10/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
5778	zonas.donacion.2022@outlook.com	2/10/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
5797	consorciolaplayafloridabaja@gmail.com	2/10/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
6536	licencias@anla.gov.co	3/10/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
6575	proyectosgreenfield@edpr.com	4/10/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
6578	proyectosgreenfield@edpr.com	4/10/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
6576	proyectosgreenfield@edpr.com	4/10/2023	SI	SI	SI	SI	CONTESTADO
5951	planeacion@buesaco-narino.gov.co	7/10/2023	SI	SI	SI	NO	EN ESPERA DE ARCHIVO
7764	ecoral43@yahoo.es	16/11/2023	SI	SI	SI	NO	EN ESPERA DE ARCHIVO
7752	interventoriaipialescrasegunda@gmail.com	16/11/2023	SI	SI	NO	NO	ENVIAR A ARCHIVO
7755	dianerazo@hotmail.com	16/11/2023	SI	SI	NO	NO	ENVIAR A ARCHIVO
7936	dianaalejandra.arevalo@gmail.com	24/11/2023	SI	NO	NO	NO	PENDIENTE FIRMA
7931	sec_planeacion@santedrodecartago-narino.gov.co	27/11/2023	SI	NO	NO	NO	PENDIENTE FIRMA
7932	ventanillaunicauradora1pasto@gmail.com	6/12/2023	NO	NO	NO	NO	PENDIENTE

Ilustración 38 Matriz Control Correspondencia

Esta matriz no solo facilita el seguimiento y control de la correspondencia, sino que también mejora la eficiencia y transparencia en la gestión de las solicitudes y quejas relacionadas con los residuos de construcción y demolición.

A continuación, se describe un ejemplo de la recepción y respuesta de correspondencia realizada por el pasante, en la que se debía hacer el análisis a una situación, en la cual se presenta la duda respecto al aprovechamiento y uso de un terreno para construcción.

De acuerdo a la información anterior una persona solicitó la evaluación de uso de suelo en su predio, pero la respuesta no fue tan clara, por lo tanto, se le respondió lo siguiente: su predio está dividido en dos zona 1, cerca de la carretera principal, es de uso múltiple (para construcción), zona 2, parte posterior del predio, es de uso de protección, debido a rondas hídricas cercanas. El oficio fue el siguiente:

Imagen 12 Oficio Caso Curaduría



110

San Juan de Pasto, 8 de febrero de 2024.

Señora:

MARITZA VILLOTA GUSTIN
CURADORA URBANA PRIMERA DE PASTO
Correo electrónico: ventanillaunicuradora1pasto@gmail.com

Asunto: Oficio de respuesta al correo con Asunto "Requerimiento con el objeto de que se aclare el concepto ambiental respecto del predio identificado con código predial N° 52001-0001-0007-0769-000, ubicado en la vía variante – carretera nacional -Catambuco- Daza, corregimiento de Botanilla"

Rad. 7775

Cordial Saludo.

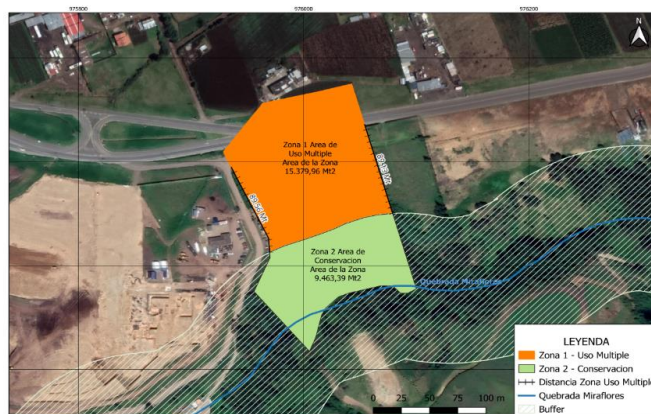
La Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental, junto con La Subdirección de Intervención para la Sostenibilidad Ambiental, de CORPORARIÑO, recibió su solicitud y le informa:

De acuerdo con el concepto técnico conforme a la visita realizada, se aclara, que:

El predio se encuentra dividido por dos clasificaciones: Zona de Uso Múltiple y Zona de Conservación y protección ambiental.

- De acuerdo con la Zonificación Ambiental del Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hídricas- POMCA Juanambú, la zona contigua al área de Ronda Hídrica (Zona denominada 2) se encuentra clasificada como Zona de Protección y Conservación Ambiental, por la presencia de pendientes pronunciadas. El área total destinada para las acciones de conservación ambiental y restauración serán aproximadamente 9463 m². Se anexa cartografía.
- El área restante (Zona denominada 1) la cual está cercana a la carretera nacional variante Catambuco- Daza, de acuerdo con la anterior Zonificación Ambiental se encuentra clasificada como de Uso Múltiple, con un área aproximada de 15379 m². En esta Área, Se podrá realizar la implementación de un proyecto determinado con los respectivos Estudios, Permisos y Autorizaciones Ambientales pertinentes.

PASTO: CALLE 25 No. 7 ESTE - BA FINCA LOPE VÍA LA CAROLINA - PEX (+57) 7308280-86 - FAX: (+57) 73094215. IPALDES: CARRETERA 18 No. 35-365 AV. PANAMERICANA - TEL: (+57) 77733320 - FAX: (+57) 77733344. TUMACAC: BARRIO MACENAR CADA 84 - TEL: (+57) 77723247 - FAX: (+57) 77732086 - CEL: (+57) 3176575244. TIGUERIBES: CARRETERA 13 No. 13 - 26 - 305, PISO - TEL: FAX: (+57) 7738586. LA UNIÓN: CALLE SEGUNDA CON CARRETERA 15 ESQUINA C.866C. BARRIO EDUARDO SANTOS - TEL: FAX: (+57) 77385411. SOTOMAYOR: BARRIO COLÓN - CEL: (+57) 3175782967. www.corporariño.gov.co





La zona de protección cuenta con pendientes pronunciadas y en su parte inferior, la fuente hídrica denominada Río Miraflores atraviesa el predio.

Por lo tanto, el señor SEGUNDO RAMIRO OBANDO HERNÁNDEZ, identificado con cédula de ciudadanía No. 12.988.695, tiene autorización para realizar la implementación de un proyecto determinado, en la zona 1 de su predio, con los respectivos Estudios, Permisos y Autorizaciones Ambientales pertinentes.

Por lo tanto, el señor SEGUNDO RAMIRO OBANDO HERNANDEZ, debe presentar un Plan de Manejo Ambiental, teniendo en cuenta las dimensiones y actividades de obra, y seguir los lineamientos de la Res. 0472 de 2017, que establece las definiciones de Generador de RCD y sus obligaciones:

Pequeño generador de RCD: Es el generador de RCD que cumple con alguna de las siguientes condiciones: 1) no requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público 2) requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público y la obra tenga un área construida inferior a 2000 m².

Los pequeños generadores solo tienen la obligación de entregar los RCD a un Gestor Autorizado para que se realicen las actividades de recolección y transporte hasta los puntos limpios, sitios de aprovechamiento o disposición final según sea el

PASTO: CALLE 25 No. 7 ESTE - BA FINCA LOPE VÍA LA CAROLINA - FEN (457) 730332-46 - FAX: (457) 7303425. IPALES: CARRERA 14 No. 35-305 AV. PANAMERICANA - TEL.: (457) 7733320 - FAX: (457) 7733344. TUMACO: BARRIO MADONAR CASA SA - TEL.: (457) 7772347 - FAX: (457) 7772086 - CEL.: (457) 317557344. TUGUEERES: CARRERA 13 No. 13 - 25 - 308. PISO - TEL.: FAX: (457) 7723556. LA UNIÓN: CALLE SEGUNDA CON CARRERA 13 ESQUINA C.869C. BARRIO EDUARDO SANTOS - TEL./FAX: (457) 7735511. SOTOMAYOR: BARRIO COLÓN - CEL.: (457) 317573967.
www.corponariño.gov.co

Caso.

Gran Generador: Es el generador de RCD que cumple con las siguientes condiciones: 1) requiere la expedición de licencia de construcción en cualquiera de sus modalidades y/o licencia de intervención y ocupación del espacio público, así como los previstos en el inciso 2 del numeral 7 del artículo 2.2.6.1.1.7. y las entidades a que se refiere el Parágrafo 2 del artículo 2.2.6.1.1.12 del Decreto 1077 de 2015 o la norma que lo modifique y los proyectos que requieran licencia ambiental. 2) la obra tenga un área construida igual o superior a 2000m².

El Gran Generador deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el Art. 15 de la Resolución en mención. Entre las cuales se encuentra presentar un Plan de Manejo Ambiental, cumplir con la meta de aprovechamiento y enviar Informes Trimestrales ante COOPONARIÑO, como Autoridad Ambiental.

En tanto a los Gestores Autorizados por COOPONARIÑO para la disposición final de los residuos de construcción y demolición, son:

Municipio	Razón social	NT	Representante Legal	Dirección	Teléfono	Correo electrónico o Correspondencia
PASTO	Oscar Santander	900779635-1	Oscar Santander	Km 3 Barrio Las palmas - Obonuco	3225869380	escombreresantander@outlook.com
PASTO	Empresa Metropolitana de Ases- EMAS	814000704-1	Angela Paz Romero	Km 13 vía Buesaco	3177005913	oo.emaspasto@veolia.com
PASTO	Escombras Rosapamba	98386971-1	Julio Cesar Delgado Eraso	Vía que comunica el corregimiento de Catambuco y Jangovito	3105149528 3125501480	mrosapamba2025@gmail.com
IPALES	Escombras Ipiales, Ambiente y Sostenibilidad Alcaldía Municipal de Ipiales	800099095-7	Martha Liliana Reina Arteaga	Vereda El Rosario - Predio la Victoria	3023772184	contactenos@ipiales-nariño.gov.co



Fuente: Elaboración Propia

6.9. Capacitaciones:

El Ministerio de Ambiente convocó al personal encargado de la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de todos los departamentos a una reunión formativa. En este encuentro, se ofreció una capacitación enfocada a la creación de los anexos de la Resolución 0472 en formato Excel.

El supervisor, reconociendo la relevancia de esta sesión, solicitó la participación del pasante, junto a varios contratistas pertenecientes a la subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de Corponariño.

Imagen 13 Capacitación



Fuente: Elaboración Propia

6.10. Control y Monitoreo Generadores:

El supervisor solicito al pasante, realizar un análisis detallado de la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) generados en el departamento. Para llevar a cabo este análisis, y en cumplimiento con la Resolución 0472 de 2017 y su modificatoria 1257 de 2021, se elaboró un oficio dirigido a todos los generadores activos de RCD en el departamento. La información requerida se extrajo a partir de la matriz previamente generada, y se solicitó a los generadores que envíen la información correspondiente con el Anexo I de la Resolución 0472.

Dado que el Anexo I de la Resolución 0472 es complejo y detallado, el supervisor solicitó la creación de dicho anexo en formato Excel. Este formato fue diseñado para contener toda la información requerida, facilitando así su diligenciamiento por parte de los generadores. El uso de Excel no solo permite una recopilación de datos más estructurada y ordenada, sino que también simplifica el proceso de análisis y verificación de la información recibida.

El Excel generado incluye varios apartados críticos, tales como:

- **Identificación del Generador:** Nombre de la empresa, NIT, dirección, y datos de contacto del representante legal.
- **Detalles del Proyecto:** Descripción del proyecto de construcción o demolición, ubicación precisa con coordenadas geográficas, y área total del proyecto.
- **Cantidad de RCD Generados:** Volúmenes específicos de RCD generados, desglosados por tipo de material (escombros, metales, maderas, etc.) y especificando tanto la cantidad en metros cúbicos como en toneladas.
- **Métodos de Manejo y Disposición:** Descripción de los métodos utilizados para la recolección, transporte, reciclaje, y disposición final de los RCD. Incluye detalles sobre las instalaciones de disposición final (ZODMES) y las empresas gestoras contratadas.
- **Medidas de Mitigación Ambiental:** Estrategias implementadas para minimizar el impacto ambiental durante la generación y manejo de los RCD, como control de polvo, gestión de lixiviados y reciclaje de materiales.
- **Cumplimiento Normativo:** Verificación del cumplimiento con las normativas vigentes, incluyendo permisos y licencias correspondientes, así como la implementación de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) aprobados.

Además, se incluyó una guía detallada para el diligenciamiento del formato en Excel, con ejemplos y explicaciones claras para cada campo, facilitando así el cumplimiento y asegurando la uniformidad de la información recibida. La recopilación de estos datos en un formato estándar permite un análisis más eficiente y comparativo, apoyando la toma de decisiones informada por parte de las autoridades ambientales y otros involucrados.

Imagen 14 Anexo I de la Resolución 0472

1. DATOS DEL GENERADOR									
Número único de proyecto para el generador									
Nombre o razón social									
Identificación	TIPO DE PERSONA	Persona Jurídica	TIPO DE DOCUMENTO	NIT	Número de Documento		DÍGITO DE VERIFICACIÓN		
Código de actividad económica CIU									
Dirección	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			#		COMPLEMENTO	
Contacto	TIPO	Teléfono Fijo	INDICATIVO		NÚMERO		COMPLEMENTO		
Correo electrónico									
Nombre de Contacto									
2. DATOS DE LA OBRA									
Nombre de la Obra									
Ubicación de la obra	DEPARTAMENTO				MUNICIPIO				
	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			#		COMPLEMENTO	
	COORDENADAS				CÉDULA CATASTRAL		FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA		
Área del lote del proyecto (m2)									
Área construida aprobada (m2)									
	LICENCIA URBANÍSTICA	Si	VIGENCIA DE LA LICENCIA			MODALIDAD		ANEXO	
	LICENCIA DE INTERVENCIÓN Y OCUPACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO	No	VIGENCIA DE LA LICENCIA			ANEXO			
Licencia Ambiental	Si		VIGENCIA DE LA LICENCIA			SECTOR	DESPLIEGABLE: JULIETTE ENVIA ITEMS		
Tipo de Obra	Obra Pública								
Uso de suelo									
Tiempo estimado de ejecución de la obra	0								
Fecha de inicio de la obra									
Fecha estimada de finalización de la obra									
Peso total de residuos de construcción y demolición proyectados (t) (cálculo de estimación - cantidades de obra)	0.00								
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE GENERACIÓN DE RCD									
4. PROYECCIÓN DE RCD A GENERAR									
TIPO DE RCD						TONELADAS (t)			
1. Residuos de construcción y demolición - RCD susceptibles de aprovechamiento:						0.00			
1.1 Productos de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.						0.00			
1.2 Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.						0.00			
1.3 Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.						0.00			
1.4 No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimiento de zinc o estaño, plásticos tales como: PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, madera y compuestos de madera, cartón-yeso (drywall), entre otros.						0.00			
2. Residuos de construcción y demolición - RCD no susceptibles de aprovechamiento:						0.00			
2.1 Los contaminados con residuos peligrosos.						0.00			
2.2 Los que por su estado no puedan ser aprovechados.						0.00			
2.3 Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.						0.00			

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DEMOLICIÓN SELECTIVA (CUANDO APLIQUE)									
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RCD EN OBRA									
ANEXOS	FOTOGRAFÍAS								
	DOCUMENTOS								
	OTROS								
7. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DE RCD EN OBRA Y FUERA DE ESTA									
<i>Nota: Dentro de las principales actividades de aprovechamiento se encuentran: Reutilización para relleno de redes de servicios públicos - Reutilización en espacio público y privado (material de relleno) - Recuperación de suelos degradados - Reconformación de taludes - Reutilización de concreto hidráulico en estabilización de subrasante de vías - Aprovechamiento en plantas de Inturación - Reciclaje para reconformación de vías - Cadenas de reciclaje.</i>									
ANEXOS	FOTOGRAFÍAS								
	DOCUMENTOS								
	OTROS								
8. GESTORES DE RCD									
Mencione los gestores de RCD que realizarán la gestión de los RCD generados en obra:						CANTIDAD DE GESTORES RCD		1	
DATOS DEL GESTOR RCD 1									
Nombre o razón social									
Representante Legal									
Identificación	TIPO DE PERSONA	Persona Jurídica	TIPO DE DOCUMENTO	NIT	Número de Documento			DÍGITO DE VERIFICACIÓN	
	DEPARTAMENTO				MUNICIPIO				
Ubicación del gestor	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			#		COMPLEMENTO	
	COORDENADAS								
Contacto	TIPO	Teléfono Fijo	INDICATIVO		NÚMERO		COMPLEMENTO		
Actividad ejecutada por el gestor de RCD	ACTIVIDAD DE RECOLECCIÓN		ACTIVIDAD DE TRANSPORTE		ACTIVIDAD DE ALMACENAMIENTO		ACTIVIDAD DE APROVECHAMIENTO		ACTIVIDAD DE DISPOSICIÓN FINAL
	No		No		No		No		No

5. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD								
Se deberá remitir el reporte de implementación del Programa de Manejo Ambiental de RCD a la Autoridad Ambiental competente, con las respectivas constancias e incidencias por los gestores, dentro de los plazos establecidos en la resolución vigente.								
¿El proyecto cuenta con Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZOMIE)? (solo en proyecto con licencia ambiental)		SI		¿El proyecto contempla el uso de la figura de DONACIÓN? (solo en proyecto con licencia ambiental de obras de infraestructura de transporte)		SI		
¿El proyecto hará uso de Punto Limpio?				SI				
5.1 ALMACENAMIENTO, APROVECHAMIENTO (EN OBRA O ENTREGADO A UN GESTOR) Y DISPOSICIÓN FINAL								
TIPO DE RESIDUO	TONELADAS DE RCD APROVECHADAS EN OBRA	ZOMIE	DONACIÓN	TONELADAS DE RCD ENTREGADAS A RECEPTOR	TONELADAS DE RCD ENTREGADAS EN PUNTO LIMPIO	TONELADAS DE RCD ENTREGADAS A UNA PLANTA DE APROVECHAMIENTO	TONELADAS DE RCD ENTREGADAS EN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	TOTAL RCD R
1. Residuos de construcción y demolición - RCD susceptible de aprovechamiento:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1 Productos de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno: coberturas vegetales, tierras, lodos y materiales pétreos producidos de la excavación, entre otros.								0.00
1.2 Productos de cimentaciones y pilotes: arcillas, bentonitas y demás.								0.00
1.3 Pétreos: lombría, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos astillados, bloques de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.								0.00
1.4 No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, coque o sin recubrimiento de zinc o estaino, plásticos: tales como: PVC, polietileno, polipropileno, acrílico, espumas de poliestireno y de poliretano, gomas y cauchos, madera y compuestos de madera, cartón-yeso (drywall), entre otros.								0.00
2. Residuos de construcción y demolición - RCD no susceptible de aprovechamiento:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1 Los contaminados con residuos peligrosos.								0.00
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.								0.00
2.3 Los que tengan características de peligrosidad, estos se regirán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.								0.00
5.2 INDICADORES								
NÚMERO	NOMBRE DEL INDICADOR	TONELADAS (t)	INDICADOR / PORCENTAJE					
1	Cantidad de RCD generado en obra (t) % (t total)	0.00	100.00%					
2	ZOMIE	0.00	0.00%					
3	DONACIÓN	0.00	0.00%					
4	Cantidad de RCD aprovechado en la obra (t) % (t aprovechadas / t total)	0.00	0.00%					
5	Cantidad de RCD entregado en punto limpio (t) % (t entregadas / t total)	0.00	0.00%					
6	Cantidad de RCD entregado a planta de aprovechamiento de RCD (t) % (t entregadas / t total)	0.00	0.00%					
7	Cantidad de RCD gestionado por receptor % (t entregadas / t total)	0.00	0.00%					
8	Cantidad de RCD llevado a sitio de disposición final de RCD (t) % (t entregadas / t total)	0.00	0.00%					
9	Materia total de aprovechamiento	0.00	0.00%					
Concluido.								
RPPMA (Representante legal generador de RCD) NT NOMBRE Fuente: Elaboración Propia								

6.11. Apoyo en el Control y Monitoreo de Informes Trimestrales Generadores:

De igual manera, por instrucción del supervisor, se solicitó al pasante la elaboración de un oficio dirigido a los generadores, en el cual se les requiere, en calidad de autoridad ambiental, presentar informes trimestrales conforme al Anexo V de la Resolución 0472 de 2017. Esta solicitud tiene como propósito principal simplificar la recopilación de datos en cada trimestre y está respaldada por el Artículo 15 de la mencionada resolución, el cual establece las normativas y obligaciones aplicables a los grandes generadores.

Esta tarea se realizó para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y facilitar el seguimiento y control de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD). El Artículo 15 de la Resolución 0472 de 2017 especifica que los grandes generadores deben reportar periódicamente sus avances y resultados. Estos informes trimestrales permiten a la autoridad ambiental:

- **Monitorear** el volumen y tipo de RCD generados.
- **Evaluar** la eficacia de las estrategias de gestión implementadas.
- **Asegurar** el cumplimiento de las prácticas adecuadas de manejo y disposición de los RCD.
- **Detectar** posibles incumplimientos y áreas de mejora.

Con el objetivo de agilizar el proceso de diligenciamiento, se formuló el Anexo V en formato de hoja de cálculo Excel, el cual fue adjuntado al oficio. El diseño del anexo se llevó a cabo teniendo en cuenta las recomendaciones de la capacitación dada por el Ministerio de Ambiente, en el cual se requiere la siguiente información:

1. **Identificación del Generador:** Sección donde se deben ingresar los datos del generador, incluyendo nombre, dirección, y número de identificación fiscal. Esta información permite identificar claramente a cada generador y vincular los informes a los proyectos específicos.
2. **Periodo de Reporte:** Espacio para especificar el trimestre correspondiente al informe y el año. Esto facilita la organización y archivo cronológico de los informes.
3. **Descripción del Proyecto:** Breve resumen del proyecto de construcción o demolición, incluyendo el área de construcción y el tipo de actividad realizada. Esta información contextualiza los datos de RCD y ayuda a comprender las variaciones en los volúmenes reportados.

4. **Detalle de RCD Generados:** Tabla donde se deben registrar los tipos de RCD generados durante el trimestre. Los campos incluyen:
- **Tipo de Residuo:** Categorías como concreto, ladrillo, metales, madera, plásticos, entre otros.
 - **Cantidad Generada:** Volumen o peso de cada tipo de residuo generado.
 - **Método de Gestión:** Descripción del método utilizado para gestionar cada tipo de residuo.
5. **Indicadores de Gestión:** Sección para calcular y registrar indicadores clave de gestión de RCD, tales como toneladas de reutilización, donación, y disposición final. Estos indicadores proporcionan una visión cuantitativa del desempeño ambiental del proyecto.

Imagen 15 Anexo V Res. 0472

ANEXO V. FORMATO ÚNICO DE REPORTE TRIMESTRAL DE GENERADORES A LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE REGIONAL O URBANA
(Este formato debe presentarse íntegramente. No se aceptará con campos eliminados o faltantes para su presentación)

1. DATOS DEL GENERADOR								
Número único de proyecto para el generador								
Nombre o razón social								
Identificación	TIPO DE PERSONA	Persona Jurídica	TIPO DE DOCUMENTO	NIT	Número de Documento		DÍGITO DE VERIFICACIÓN	
Código de actividad económica CIU								
Dirección	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			#	COMPLEMENTO	
Contacto	TIPO	Teléfono Fijo	INDICATIVO		NÚMERO		COMPLEMENTO	
Correo electrónico								
Nombre de Contacto								
2. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE RCD								
Se deberá remitir el reporte de implementación del Programa de Manejo Ambiental de RCD a la Autoridad Ambiental competente, con las respectivas constancias expedidas por los gestores y receptores cuando aplique, dentro de los plazos previstos por la resolución vigente.			ANEXOS					
2.1 ALMACENAMIENTO, APROVECHAMIENTO (EN OBRA O ENTREGADO A UN GESTOR) Y DISPOSICIÓN FINAL								
PERIODO REPORTADO	AÑO		TRIMESTRE					
¿El proyecto cuenta con Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME)? (sólo en proyecto con licencia ambiental)	Sí		¿El proyecto contempla el uso de la figura de DONACIÓN? (sólo en proyecto con licencia ambiental de obras de infraestructura de transporte)				Sí	
¿El proyecto hará uso de Punto Limpio?			No					
TIPO DE RESIDUO	TONELADAS DE RCD APROVECHADAS EN OBRA	ZODME	DONACIÓN	TONELADAS DE RCD ENTREGADAS A RECEPTOR	TONELADAS DE RCD ENTREGADO EN PUNTO LIMPIO	TONELADAS DE RCD ENTREGADO A UNA PLANTA DE APROVECHAMIENTO	TONELADAS DE RCD ENTREGADO O EN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	TOTAL RCD Ø
1. Residuos de construcción y demolición - RCD susceptibles de aprovechamiento:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1 Productos de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.								0.00
1.2 Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás.								0.00
1.3 Pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros.								0.00
1.4 No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimiento de zinc o estaño, plásticos tales como: PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, madera y compuestos de madera, cartón-yeso (drywall), entre otros.								0.00

2. Residuos de construcción y demolición - RCD no susceptibles de aprovechamiento:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1 Los contaminados con residuos peligrosos.								0.00
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.								0.00
2.3 Los que tengan características de peligrosidad, estos se registrarán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.								0.00

2.2 INDICADORES

NÚMERO	NOMBRE DEL INDICADOR	TONELADAS (t)	INDICADOR / PORCENTAJE
1	Cantidad de RCD generado en obra (t)	0.00	100.00%
	% (t total)		
2	ZODME	0.00	0.00%
3	DONACIÓN	0.00	0.00%
4	Cantidad de RCD aprovechado en la obra (t)	0.00	0.00%
	% (t aprovechadas/ t total)		
5	Cantidad de RCD entregado en punto limpio (t)	0.00	0.00%
	% (t entregadas / t total)		
6	Cantidad de RCD entregado en planta de aprovechamiento de RCD (t) % (t entregadas / t total)	0.00	0.00%
7	Cantidad de RCD gestionado por receptor	0.00	0.00%
	% (t entregadas / t total)		
8	Cantidad de RCD llevado a sitio de disposición final de RCD (t)	0.00	0.00%
	% (t entregadas / t total)		
9	Meta total de aprovechamiento	0.00	0.00%

Cordialmente,

FIRMA (Representante legal Generador de RCD)

NIT

NOMBRE

Fuente: Elaboración propia a partir de la Resolución 0472 de 2017

6.12. Apoyo Solicitud de Información Inscripción Nuevos Gestores:

Dentro de los oficios allegados al departamento de residuos, se encuentran las solicitudes de información para la inscripción de nuevos gestores. De acuerdo con la Resolución 0472, es necesario completar el Anexo IV. Sin embargo, debido a que se han recibido formularios incompletos o erróneamente diligenciados, y basándose en la capacitación virtual realizada por el Ministerio de Ambiente, el supervisor le solicitó al pasante, elaborar el Anexo IV en una hoja de cálculo Excel conforme a la normativa. Una vez realizada la tarea, el anexo se seguirá enviando a todos los solicitantes de inscripción para facilitar el proceso administrativo.

6.12.1. Diseño del Anexo IV en Excel

El diseño del Anexo IV en la hoja de cálculo Excel tiene como objetivo proporcionar un formato estandarizado que facilite la recopilación y el registro de la información requerida, asegurando así la consistencia y la integridad de los datos recopilados. El anexo se estructura de la siguiente manera:

Imagen 16 Anexo IV

ANEXO IV. FORMATO PARA LA INSCRIPCIÓN DE GESTORES DE RCD ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE REGIONAL O URBANA <i>(Este formato debe presentarse íntegramente. No se aceptará con campos eliminados o faltantes para su presentación)</i>									
DATOS BÁSICOS DEL GESTOR									
Número único asignado para el gestor por parte de la autoridad ambiental									
Nombre o razón social									
Representante Legal									
Identificación	TIPO DE PERSONA	Persona Jurídica	TIPO DE DOCUMENTO	NIT	Número de Documento		DÍGITO DE VERIFICACIÓN		
Código de actividad económica CIU									
Dirección	DEPARTAMENTO				MUNICIPIO				
	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			#		COMPLEMENTO	
Contacto	TIPO	Celular	NÚMERO				COMPLEMENTO		
Correo electrónico									
Actividad ejecutada por el gestor de RCD	ACTIVIDAD DE RECOLECCIÓN		ACTIVIDAD DE TRANSPORTE		ACTIVIDAD DE ALMACENAMIENTO		ACTIVIDAD DE APROVECHAMIENTO		ACTIVIDAD DE DISPOSICIÓN FINAL
	No		No		Si		Si		Si
Capacidad de almacenamiento de RCD del gestor (vmes)									
Capacidad de aprovechamiento de RCD del gestor (vmes)									
Capacidad de disposición final de RCD del gestor (vmes)									
Cordialmente,									
FIRMA (Representante Legal del Gestor RCD)									
NIT									
NOMBRE									

Fuente: Elaboración propia a partir de la Resolución 0472 de 2017

El propósito de este anexo es consolidar la información básica y necesaria de los gestores de RCD para su inscripción y registro ante la autoridad ambiental. La funcionalidad de la hoja de cálculo Excel incluye:

- **Validaciones de Datos:** La hoja de cálculo contiene validaciones de datos para asegurar que los campos sean completados correctamente, minimizando errores en la información proporcionada.
- **Formato Estandarizado:** Al utilizar un formato estandarizado, se facilita la revisión y el procesamiento de las solicitudes de inscripción por parte de la autoridad ambiental.
- **Fácil Diligenciamiento:** La estructura clara y organizada de la hoja de cálculo facilita el diligenciamiento por parte de los solicitantes, reduciendo la probabilidad de errores y omisiones.

6.12.2. Procedimiento de Envío y Seguimiento

1. **Creación y Validación del Anexo:** El Anexo IV se ha creado en Excel siguiendo las directrices de la Resolución 0472 de 2017 y se ha validado para asegurar su conformidad con la normativa.
2. **Envío a Solicitantes:** El anexo se enviará a todos los solicitantes de inscripción como parte del proceso de respuesta a sus oficios.
3. **Recepción y Revisión de Formularios:** Los formularios completados serán recibidos y revisados por el departamento de residuos para asegurar que se han llenado correctamente.
4. **Registro y Archivo:** Una vez aprobados, los formularios serán registrados y archivados en la base de datos de la autoridad ambiental.

6.13. Apoyo Control y Monitoreo de Gestores:

Por instrucción del supervisor, se emitió una solicitud al pasante para la elaboración de un oficio y una hoja de cálculo en Excel dirigidos específicamente a los gestores activos de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Esta medida tiene como objetivo mejorar el control y monitoreo de los residuos gestionados, así como asegurar la conformidad con las normativas ambientales establecidas.

En el mencionado oficio, se requiere a los gestores que emitan una constancia dirigida a los generadores, la cual debe contener información detallada sobre:

1. **Tipo de Residuo Depositado:** Clasificación específica del residuo recibido, como concreto, ladrillos, metales, madera, plásticos, entre otros. Esta clasificación debe seguir las categorías definidas en la normativa para asegurar la consistencia de los datos.
2. **Cantidad en Toneladas Recibidas:** Peso exacto de los residuos recibidos en toneladas. Este dato es crucial para llevar un control preciso de los volúmenes gestionados y para evaluar la capacidad operativa de los gestores.
3. **Datos del Generador de RCD:** Información detallada del generador que incluye nombre, identificación fiscal, dirección, y contacto. Estos datos permiten rastrear la procedencia de los residuos y garantizar la transparencia en el proceso de gestión.

6.13.1. Requisitos de Presentación de Constancias

Estas constancias deberán ser presentadas por los gestores en los informes trimestrales correspondientes, como parte del cumplimiento de sus obligaciones reglamentarias. El propósito fundamental de esta medida es:

- **Fortalecer el Control:** Asegurar que todos los residuos depositados están siendo gestionados de acuerdo con las normativas vigentes y que se mantiene un registro detallado de las operaciones de gestión.
- **Monitorear la Capacidad:** Evaluar la cantidad de metros cúbicos disponibles para los gestores, lo cual es esencial para la planificación y optimización de los recursos y espacios destinados a la gestión de RCD.

Esta exigencia está establecida como obligatoria en el Artículo 16 de la Resolución 0472 de 2017, la cual regula las actividades de manejo y disposición de RCD.

6.13.2. Diseño de la Hoja de Cálculo en Excel

Teniendo en cuenta lo anterior, el pasante diseñó una hoja de cálculo en Excel basada en el Anexo II de la mencionada Resolución 0472. Esta herramienta proporciona un formato estandarizado que facilita la recopilación y el registro de la información requerida, asegurando así la consistencia y la integridad de los datos recopilados.

La hoja de cálculo incluye las siguientes secciones:

1. Identificación del Gestor:

- Nombre del gestor.
- Identificación fiscal (NIT).
- Dirección y contacto.

2. Información del Generador:

- Nombre del generador.
- Identificación fiscal (NIT).
- Dirección y contacto.

3. Detalle de los Residuos Recibidos:

- Fecha de recepción.
- Tipo de residuo.
- Cantidad recibida (toneladas).
- Método de gestión aplicado (reciclaje, reutilización, disposición final).

4. Certificación y Firma:

- Firma del responsable del gestor.
- Fecha de emisión de la constancia.
- Observaciones adicionales.

Imagen 17 Anexo II

ANEXO II. FORMATO CONSTANCIA GESTORES									
Este formato debe presentarse íntegramente en formato original Microsoft Excel® (.xls) y Adobe Acrobat® (.pdf). No se aceptará con campos eliminados o faltantes para su presentación)									
1. DATOS BÁSICOS DEL GESTOR QUE REALIZA LAS ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL									
Número de consecutivo único constancia						Fecha de expedición			
Número único de Gestor asignado por la autoridad ambiental									
Nombre o razón social									
Representante Legal									
Identificación	TIPO DE PERSONA	Persona Jurídica	TIPO DE DOCUMENTO	NIT	NÚMERO DE DOCUMENTO			DÍGITO DE VERIFICACIÓN	
Dirección donde se realiza la gestión del RCD	DEPARTAMENTO		MUNICIPIO						
	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			No.		COMPLEMENTO	
	COORDENADAS		NORTE (metros)		ESTE (metros)				
	Magna Origen Nacional								
Contacto	TIPO	Teléfono Fijo	INDICATIVO		NÚMERO		COMPLEMENTO		
Correo electrónico									
Gestor	Operaciones realizadas por el gestor	Planta de aprovechamiento	SÍ						
		Disposición final	SÍ						
Placas del vehículo que realiza la recolección									
DATOS DEL GESTOR RESPONSABLE DE LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (PUNTO LIMPIO) Información para diligenciar en los casos que: 1. Los RCD hayan hecho uso de un punto limpio a cargo del gestor final. 2. Los RCD hayan sido recogidos, transportados y/o almacenados (punto limpio) por un gestor diferente al responsable del aprovechamiento o disposición final.									
Número único de Gestor asignado por la autoridad ambiental									
Nombre o razón social									
Representante Legal									
Identificación	TIPO DE PERSONA	Persona Jurídica	TIPO DE DOCUMENTO	NIT	NÚMERO DE DOCUMENTO			DÍGITO DE VERIFICACIÓN	
Dirección donde se realiza la gestión del RCD	DEPARTAMENTO		MUNICIPIO						
	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			No.		COMPLEMENTO	
	COORDENADAS		NORTE (metros)		ESTE (metros)				
	Magna Origen Nacional								
Contacto	TIPO	Teléfono Fijo	INDICATIVO		NÚMERO		COMPLEMENTO		
Correo electrónico									
Gestor	Operaciones realizadas por el gestor	Recolección y transporte	SÍ						
		Punto Limpio	SÍ						
Placas del vehículo que realiza la recolección									
2. DATOS BÁSICOS DEL GENERADOR									
Número único de proyecto para el generador									
Nombre o razón social									
Representante Legal									
Identificación	TIPO DE PERSONA	Persona Jurídica	TIPO DE DOCUMENTO	NIT	NÚMERO DE DOCUMENTO			DÍGITO DE VERIFICACIÓN	
Dirección de Domicilio	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			No.		COMPLEMENTO	
Contacto	TIPO	Teléfono Fijo	INDICATIVO		NÚMERO		COMPLEMENTO		
Correo electrónico									
Ubicación de la obra generadora de RCD	DEPARTAMENTO		MUNICIPIO						
	TIPO DE DIRECCIÓN	Urbana	TIPO DE VÍA			No.		COMPLEMENTO	
	COORDENADAS		NORTE (metros)		ESTE (metros)				
	Magna Origen Nacional								

3. CANTIDADES DE RCD RECIBIDOS DEL GENERADOR POR TIPO					
Tipo de Residuo		Cantidad de RCD recibidos del generador (t)	Gestión realizada		
			Aprovechamiento (t)	Disposición Final (t)	Almacenamiento (Punto Limpio) (t)
1. Residuos de construcción y demolición - RCD susceptibles de aprovechamiento:		0.00	0.00	0.00	0.00
1.1	Productos de excavación y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros	0.00	0.00	0.00	0.00
Coberturas vegetales.		0.00			
Tierras limpias de excavación		0.00			
Limos y materiales pétreos productos de la excavación		0.00			
otros. ¿cuál?		0.00			
1.2	Productos de cimentaciones y pilotajes: arcillas, bentonitas y demás	0.00	0.00	0.00	0.00
Arcillas y bentonitas		0.00			
otros. ¿cuál?		0.00			
1.3	Pétreos hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros	0.00	0.00	0.00	0.00
Hormigón, arenas, gravas, gravillas, cantos		0.00			
Pétreos asfálticos		0.00			
Trozos de ladrillos y bloques, cerámicas		0.00			
Sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos		0.00			
otros. ¿cuál?		0.00			

1.4	No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimiento de zinc o estaño, plásticos tales como: PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, madera y compuestos de madera, cartón-yeso (drywall), entre otros.	0.00	0.00	0.00	0.00
	Vidrio	0.00			
	Metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimiento de zinc o estaño	0.00			
	Plásticos tales como: PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos	0.00			
	Madera	0.00			
	Cartón-yeso (drywall)	0.00			
otros. ¿cuál?		0.00			
2. Residuos de construcción y demolición - RCD no susceptibles de aprovechamiento:		0.00			
2.1 Los contaminados con residuos peligrosos.					
2.2. Los que por su estado no pueden ser aprovechados.					
2.3 Los que tengan características de peligrosidad, estos se registrarán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.					
Total RCD recibidos (t)		0.00			
Fecha de recepción de los RCD		Fecha de gestión de los RCD			
Cordialmente, _____ FIRMA (Gestor de RCD - Representante Legal) NIT NOMBRE					

Fuente: Elaboración Propia a partir de la Resolución 0472 de 2017

7. CONCLUSIONES

- Durante la práctica en Corponariño, el pasante consolidó el conocimiento técnico, especialmente en el área de suelos, abordando temas como estratigrafía, cimentaciones, capacidad portante y estabilidad de suelos. Además, se reforzó conocimiento en ensayos como el SPT, toma de muestras y análisis de laboratorio, incluyendo granulometría, gravedad específica y límites líquido y plástico. También fortaleció mis habilidades en lectura de planos, topografía e hidráulica, así como el entendimiento de normativas como la NSR 10, NTC 2017, Res. 330 de 2017 y Res. 844 de 2018. Todos estos conocimientos fueron fundamentales para evaluar los Planes de Manejo Ambiental presentados ante Corponariño, en el proceso de obtención de licencias ambientales.
- Durante su tiempo en Corponariño, mejoró significativamente sus habilidades de comunicación y relaciones interpersonales. A través de llamadas, reuniones y conversaciones, desarrolló la capacidad de transmitir información de manera clara y efectiva, así como de debatir y buscar soluciones mediante el diálogo. Esta experiencia le permitió ampliar su comprensión del entorno laboral de oficina y adquirir conocimientos valiosos sobre procesos administrativos y técnicos.
- La participación como auxiliar de ingeniería civil fortaleció significativamente el equipo técnico de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de la subdirección de conocimiento y evaluación ambiental de CORPONARIÑO. Esta colaboración ha contribuido a mejorar la eficacia en la implementación de políticas y procedimientos, asegurando una gestión más sostenible y controlada de los RCD en el departamento de Nariño.
- El apoyo brindado en la evaluación de diseños y planos de los Planes de Manejo Ambiental ha mejorado la calidad y la precisión de las revisiones técnicas, permitiendo que los proyectos presentados cumplan con los requisitos ambientales establecidos. Esto ha asegurado que los planes sean más efectivos y alineados con los objetivos de sostenibilidad y protección ambiental de CORPONARIÑO.
- La colaboración en la evaluación de estos documentos ha facilitado la identificación de posibles impactos ambientales y la implementación de medidas de mitigación adecuadas, contribuyendo a una gestión más eficiente y responsable de los RCD en el departamento de Nariño.

- El apoyo en el control y la actualización de la base de datos de RCD ha permitido mantener una información más precisa y completa sobre los generadores, gestores y escombreras, mejorando la capacidad de CORPONARIÑO para monitorear y regular la gestión de los residuos.
- La consolidación y actualización de esta información ha facilitado la trazabilidad y el control de los RCD, asegurando que todos los actores involucrados cumplan con las normativas y procedimientos establecidos, lo que ha resultado en una gestión más transparente y eficaz.
- La verificación del cumplimiento de los lineamientos establecidos en la Resolución 0472 de 2017 y su modificatoria 1257 de 2021 ha asegurado que los sitios de disposición final de RCD y los generadores de residuos cumplan con las regulaciones ambientales vigentes. Esto ha fomentado el desarrollo de procedimientos más responsables y ha fortalecido la capacidad de gestión ambiental en el Departamento de Nariño.
- El seguimiento y control de estos parámetros han permitido identificar y corregir posibles incumplimientos, garantizando que las actividades de construcción, mantenimiento y mejora de obras civiles se realicen de manera responsable y en armonía con los objetivos de desarrollo sostenible establecidos por CORPONARIÑO.
- Se comprendió la gran importancia y el amplio campo de aplicación de la ingeniería civil, en las obras sociales y su relación con la ingeniería ambiental, debido a que los ingenieros civiles y ambientales colaboran para diseñar infraestructuras que minimicen el impacto ambiental, considerando la conservación de los recursos naturales. Ambas disciplinas trabajan en la gestión sostenible del agua, incluyendo el suministro de agua potable, tratamiento de aguas residuales, control de inundaciones y gestión de recursos hídricos. En el periodo de la pasantía se tuvo la oportunidad de trabajar en un equipo interdisciplinario entre ingenieros civiles y ambientales para la evaluación de proyectos de construcción para identificar y mitigar posibles impactos ambientales adversos, cumpliendo con regulaciones y estándares ambientales y sobre todo en la gestión integral de residuos sólidos y peligrosos, así como en la implementación de tecnologías de reciclaje y tratamiento de desechos para minimizar su impacto ambiental.

8. BIBLIOGRAFIA

- Corponariño. (2018). Términos de Referencia para Sitios de Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición (RCD). San Juan de Pasto: Corponariño.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Resolución 0472 de 2017: Por la cual se reglamenta la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Resolución 1257 de 2021: Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- ICONTEC. (2013). Norma Técnica Colombiana INV E 2013. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10). (2010). Bogotá: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- Cruz, L. (2022). Cálculo y Diseño de Cimentaciones. Popayán. Facultad de Ingeniería Civil.
- Chow, V. T. (2004). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill.
- Chanson, H. (2002). Hydraulic design of stepped cascades, channels, weirs and spillways. Oxford: Pergamon.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (n.d.). *Página principal del IGAC*, 2024.
- República de Colombia. (2015). Decreto 1077 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Diario Oficial No. 49.523 de 26 de mayo de 2015.
- República de Colombia. (1974). Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial No. 34.243 de 18 de diciembre de 1974.
- República de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reorganiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146 de 22 de diciembre de 1993.

- República de Colombia. (2002). Ley 769 de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 44.932 de 7 de agosto de 2002

**LA SUBDIRECTORA DE CONOCIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL DE LA
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO “CORPONARIÑO”
NIT. No 891.222.322-2**

CERTIFICA:

Que **JUAN FELIPE TOBAR VILLOTA**, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.004.232.248 expedida en Pasto (N), en su condición de estudiante del Programa de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, suscribió con CORPONARIÑO, la siguiente carta de compromiso, en los términos relacionados a continuación:

CARTA DE COMPROMISO NO. 023 DEL 09 DE OCTUBRE DE 2023

PRIMERA - OBJETO: “Realizar la Práctica profesional en el área de Ingeniería Civil del estudiante **JUAN FELIPE TOBAR VILLOTA**, identificado con cedula de ciudadanía No. 1.004.232.248 expedida en Pasto (N), para fortalecer el trabajo del equipo técnico dentro del procedimiento de **“Gestión Integral de Residuos Sólidos”** en la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de la Corporación Autónoma Regional de Nariño -CORPONARIÑO para el apoyo de las labores propias desde el perfil académico del estudiante en el cual ha sido formado”.

SEGUNDA. - OBLIGACIONES DE LA PRACTICANTE: El practicante tendrá como obligaciones frente a la Corporación las siguientes:

1. Cumplir con cuatro (4) meses, requeridos para optar el título de Ingeniero Civil, contados a partir de la fecha de suscripción del acta de inicio.
2. Apoyar en la verificación de la inscripción de los Gestores de residuos de construcción y demolición (RCD), ante la Autoridad Ambiental, conforme a lo establecido en el formato del anexo IV que forma parte integral de la Resolución 1257 del 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
3. Ayudar en la actualización de la base de datos de las áreas de donación (ZODMES) y de los Gestores de Residuos de Construcción y Demolición – RCD Autorizados con la información actualizada tal como capacidades y cantidad de material dispuesto el año inmediatamente anterior de acuerdo a la Resolución 1257 del 2021.
4. Apoyar en la transmisión de información para tener a disposición del público a través de su página web un listado de los gestores inscritos precisando el tipo de gestión y tipo de RCD y actualizarlo de manera trimestral.
5. Ayudar en la evaluación de los Planes de Manejo Ambiental, Planes de Cierre y los Programas de Manejo Ambiental para Residuos de Construcción y Demolición – RCD que se alleguen a CORPONARIÑO y remitir los respectivos conceptos técnicos y oficios que se requiera; además articular la información suministrada por la Costa Pacífica.
6. Ayudar en el cumplimiento de la operatividad del sistema de información del proyecto de Residuos Sólidos (matrices de información suministradas) de acuerdo a la información generada por su objeto contractual.

7. Apoyar en solicitar a los Gestores expedir constancia al generador de la cantidad exacta de residuos gestionados en un tiempo máximo de 15 días calendario, conforme a la información requerida en el formato del Anexo II, que forma parte integral de la Resolución 1257 del 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
8. Ayudar en realizar un Análisis de la cantidad de Residuos de Construcción y Demolición - RCD generados en el Departamento de Nariño, determinando las cantidades, su manejo y aprovechamiento desde el año 2022-2023.
9. Apoyar con la alimentación de la base de datos de Correspondencia y Alerta Temprana de acuerdo a la organización y directrices suministradas por el Supervisor del contrato.
10. Ayudar con la solicitud a los Gestores de residuos de construcción y demolición (RCD), presentar a la autoridad ambiental competente regional o urbana dentro de los 15 días calendario posteriores al final de cada trimestre el reporte del periodo inmediatamente anterior indicando la cantidad y el destino final de los residuos gestionados, de acuerdo con el formato del Anexo III, que forma parte integral de la Resolución 1257 del 2021.
11. Apoyar en la solicitud a los gestores que operen puntos limpios o plantas de aprovechamiento, formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 10° de la Resolución 1257 del 2021.
12. Apoyar en la solicitud a los gestores responsables de la disposición final de RCD que deberán formular e implementar el documento contentivo de las medidas mínimas de manejo ambiental de que trata el artículo 12° de la Resolución 1257 del 2021.
13. Apoyar en la solicitud a los proyectos licenciados que operen sitios de disposición final, remitir la información del Anexo III de la Resolución 1257 de 2021, de acuerdo con la periodicidad definida por la autoridad ambiental para los Informes de Cumplimiento Ambiental.
14. Ayudar en la consolidación del Reporte ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de manera anual con las cantidades de RCD gestionadas, con la información requerida en el Anexo VII que hace parte integral de la Resolución 1257 del 2021.
15. Ayudar en la realización de Realizar oficios técnicos a los grandes generadores de residuos de construcción y demolición (RCD) informando que deberán formular, implementar y mantener actualizado el programa de manejo ambiental de residuos de construcción y demolición (RCD), cumplir con la meta de aprovechamiento para grandes generadores establecida en el artículo 19 de la Resolución 472 de 2017 y reportar a la autoridad ambiental competente el cumplimiento de la resolución al final de cada trimestre entregando como mínimo, la información requerida en los Anexos I, II, V y VI, que hacen parte integral de Resolución 1257 del 2021 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
16. Ayudar en requerir a las Curadurías, oficinas de Planeación Municipal el manejo integral de los Residuos de Construcción y Demolición a través de Escombreras Municipales o sitios Autorizados, a fin de que se dé cumplimiento de la Resolución 472 del 2017 y a la Resolución 1257 del 2021.
17. Asistir a las reuniones que el supervisor requiera como apoyo dentro del procedimiento de *"Gestión Integral de Residuos Sólidos"*.

18. El practicante se compromete a estar atento a las llamadas telefónicas, mensajes, correos electrónicos y demás medios de comunicación que el gestor determine para efectos del desarrollo y seguimiento de sus obligaciones, de igual manera estos medios servirán para realizar reuniones virtuales e intercambiar la información que se requiera.
19. Presentar los informes o entregables en los que dé cuenta de las actuaciones realizadas de manera mensual. Lo anterior, sin perjuicio de los informes que el supervisor requiera cuando lo considere conveniente.

Termino Duración: cuatro (4) meses o 384 horas

Fecha de Iniciación: 21 de noviembre de 2023

Fecha de Terminación: 21 de marzo de 2024

Tiempo de Ejecución: cuatro (4) meses o 384 horas

Teniendo en cuenta lo anterior, y una vez revisado el cumplimiento de las actividades de la carta de compromiso 023 del 09 de octubre de 2023, se deja constancia que el practicante realizó la práctica en la modalidad ad honorem durante cuatro (4) meses, con una intensidad de ocho (8) horas diarias de lunes a jueves en el horario comprendido de ocho de la mañana a doce del mediodía (8:00 am a 12:00 pm) y de dos de la tarde a seis de la tarde (2:00 pm a 6:00 pm) y los días viernes en jornada continua de siete y media de la mañana a tres y media de la tarde (7:30am a 3:30 pm).

Cabe resaltar que el estudiante durante este periodo se destacó por el excelente desempeño en la realización de sus actividades demostrando responsabilidad y ética profesional en su labor. Obteniendo una calificación de 5.

San Juan de Pasto, 21 de Marzo de 2024



JOSE FERNANDO PAREDES CORAL
PROFESIONAL ESPECIALIZADO-CORPONARIÑO
SUPERVISOR PRÁCTICA PROFESIONAL

Vo. Bo.



MARIA NATHALIA MORENO SANTANDER
Subdirectora de Conocimiento y Evaluación Ambiental

Proyecto: Yohana Muñoz

Revisó: Fernando P.

Aprobó: Nathalia M.