EMISIONES ATMOSFÉRICAS:

- **Riego periódico de vías:** Aplicar agua no potable o reciclada sobre las áreas de tránsito de maquinaria 2-3 veces al día en tiempo seco.
- **Velocidad controlada:** Limitar la velocidad de la maquinaria pesada en vías destapadas a 15 km/h.
- **Cobertura de material transportado:** Cubrir la carga en volquetas con lonas o mallas para evitar dispersión.
- **Mantenimiento preventivo de equipos:** Mantener filtros de aire y escape de maquinaria en buen estado para minimizar emisiones.
- **Restricción horaria:** Operar maquinaria solo en horarios permitidos (7:00 am – 6:00 pm), evitando ruidos en horas de descanso.
- **Monitoreo de niveles de ruido:** Realizar mediciones con sonómetro en puntos críticos, asegurando que no se excedan los 65 dB en zonas residenciales según la Resolución 0627 de 2006.
- **Pantallas vegetales o barreras temporales:** Usar cercas o vegetación para atenuar el ruido en zonas sensibles como escuelas o centros de salud.
- **Socialización con la comunidad:** Informar con anticipación sobre horarios y duración de los trabajos ruidosos o polvorientos.

Responsable	Contratista de obra
Frecuencia de ejecución	Diaria durante actividades de excavación y transporte
Indicadores de seguimiento	Mediciones de ruido y presencia de material particulado
Sitio de disposición final	No aplica
Relación con la autoridad ambiental	CORPOAMAZONIA – Revisión de cumplimiento ambiental por ruido/emisiones
Términos de referencia aplicados	Términos de referencia para proyectos de limpieza y descolmatación de cauces definidos por CORPOAMAZONIA, en concordancia con el Decreto 1076 de 2015.

COSTOS FICHA 2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Cinta delimitadora de peligro para demarcación de zonas de almacenamiento	Rollo	1	$ 20.000,00	$ 20.000,00
Fichas de seguridad almacenamiento	Unidad	3	$ 10.000,00	$ 30.000,00
Señalizacion	Global	3	$ 300.000,00	$ 900.000,00
Valla informativa	Global	2	$ 550.000,00	$ 1.100.000,00
Mantenimiento preventivo	Unidad	1	$ 120.000,00	$ 120.000,00
TOTAL				**$ 2.170.000,00**

FICHA 3	PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR VERTIMIENTOS
Objetivo	Evitar que aguas contaminadas o sedimentos lleguen al sistema hídrico sin control.
Actividades	Canalización temporal, filtros, uso de geobolsas, control de escorrentía.

IMPACTOS A MANEJAR

Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:

1. **Contaminación directa del recurso hídrico (quebrada El Sábalo):** Por arrastre de sedimentos, lixiviados, residuos o aceites hacia el cauce durante actividades de excavación y limpieza.
2. **Aumento de la turbidez y disminución de calidad del agua:** Por vertimientos accidentales de agua con material fino removido o escorrentía sin control desde taludes intervenidos.
3. **Alteración del flujo natural y de la fauna acuática:** Por descargas incontroladas que modifiquen la oxigenación, temperatura o transporte de nutrientes.
4. **Erosión de márgenes y arrastre de contaminantes:** En puntos sin estabilización adecuada donde el agua de lluvia o de limpieza se incorpora sin filtros al cauce.
5. **Posibles sanciones o requerimientos por parte de la autoridad ambiental:** Si se detectan vertimientos sin control, sin permiso o sin medidas preventivas activas.

MEDIDAS DE MANEJO

- **Control de escorrentía superficial:** Construcción de zanjas, canales o filtros con piedras y geotextiles para interceptar flujos contaminados.
- **Instalación de sedimentadores temporales (geobolsas o tanques):** Para decantar sólidos suspendidos antes de que el agua vuelva al cauce.
- **Aislamiento del área de trabajo:** Delimitar zonas con riesgo de vertimientos con lonas, barreras físicas o tapetes impermeables.
- **Prohibición de descargas directas:** Restringir cualquier vertimiento de aguas turbias al cauce sin tratamiento.
- **Plan de contingencia ante fugas o desbordamientos:** Establecer procedimientos para detener la obra, contener y corregir la descarga, y notificar a CORPOAMAZONIA.
- **Capacitación del personal:** Instruir a los operarios sobre protocolos de manejo de aguas turbias y acciones inmediatas en caso de incidente.
- **Supervisión ambiental permanente:** Verificar que el sistema de contención esté funcionando y realizar inspecciones frecuentes.
- **Monitoreo de calidad de agua (opcional):** Medir turbidez o parámetros básicos (pH, sólidos, temperatura) antes y después de las intervenciones, si aplica.

Responsable	Contratista con apoyo técnico ambiental
Frecuencia de ejecución	Durante excavación en zonas con agua activa
Indicadores de seguimiento	Ausencia de vertimientos directos al cuerpo de agua
Sitio de disposición final	Decantación en sitio autorizado o zona de sedimentación artificial
Relación con la autoridad ambiental	CORPOAMAZONIA – Notificación previa de manejo de aguas turbias
Términos de referencia aplicados	Términos de referencia para proyectos de limpieza y descolmatación de cauces definidos por CORPOAMAZONIA, en concordancia con el Decreto 1076 de 2015.

COSTOS FICHA 3				
Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales.	Global	2	$ -	$ -
TOTAL				$ -

FICHA 4	REVEGETALIZACIÓN Y MANEJO DE ZONAS INTERVENIDAS
Objetivo	Recuperar la cobertura vegetal ribereña afectada por la intervención.
Actividades	Siembra de especies nativas, protección de márgenes, instalación de barreras vivas.

IMPACTOS A MANEJAR

1. **Pérdida de cobertura vegetal ribereña:** Debido al retiro de vegetación secundaria o ruderal durante las actividades de limpieza y descolmatación del cauce.
2. **Disminución de la estabilidad de taludes y márgenes:** Por la pérdida de raíces que cumplen función de anclaje del suelo y protección contra erosión hídrica.
3. **Fragmentación de hábitats y pérdida de conectividad ecológica:** Especialmente en tramos donde el cauce atraviesa corredores de vegetación natural o áreas verdes urbanas.
4. **Aumento del riesgo de sedimentación futura:** Al quedar expuestas superficies de suelo desnudo, propensas a ser erosionadas durante lluvias posteriores.
5. **Impacto visual y paisajístico:** Por la eliminación de vegetación visible desde zonas urbanas o vías cercanas, generando una percepción de degradación ambiental.

MEDIDAS DE MANEJO

- **Revegetalización con especies nativas:** Reintroducir árboles, arbustos y coberturas herbáceas autóctonas adaptadas a zonas ribereñas.
- **Estabilización de taludes:** Uso de técnicas mixtas como enmallados vivos, barreras vegetales o biotextiles con siembra directa.
- **Diseño de franjas de protección ribereña:** Restaurar una banda mínima de 5 metros con vegetación a cada lado del cauce, donde sea posible.
- **Mantenimiento de la vegetación plantada:** Realizar riego, control de malezas y reposición de plantas por al menos 6 meses post siembra.
- **Aprovechamiento de residuos vegetales:** Usar restos de poda o vegetación removida como mulching para cobertura y retención de humedad.
- **Participación comunitaria:** Incluir a residentes de barrios intervenidos en jornadas de siembra y sensibilización ambiental.
- **Registro fotográfico georreferenciado:** Documentar los sitios revegetalizados antes, durante y después del proceso para seguimiento.
- **Informe de cumplimiento:** Presentar ante CORPOAMAZONIA evidencia del cumplimiento del plan de compensación ambiental.

Responsable	Contratista, autoridad ambiental, comunidad
Frecuencia de ejecución	Post-operación
Indicadores de seguimiento	% de cobertura vegetal restituida, número de especies sembradas

Sitio de disposición final	Áreas aledañas al cauce según plan de compensación
Relación con la autoridad ambiental	CORPOAMAZONIA – Seguimiento a plan de compensaciones por remoción vegetal
Términos de referencia aplicados	Términos de referencia para proyectos de limpieza y descolmatación de cauces definidos por CORPOAMAZONIA, en concordancia con el Decreto 1076 de 2015.

COSTOS FICHA 4

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Manejo de descapote y cobertura vegetal.	Global	1	$ 100.000,00	$ 100.000,00
Recuperación de áreas afectadas	Global	2	$ -	$ -
Protección de fauna.	Global	2	$ 100.000,00	$ 200.000,00
TOTAL				**$ 300.000,00**

FICHA 5	**MANEJO DE COMBUSTIBLES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS**
Objetivo	Prevenir fugas y contaminación por manejo inadecuado de aceites y combustibles.
Actividades	Almacenamiento en contención secundaria, plan de contingencias, capacitación.

IMPACTOS A MANEJAR

Los impactos a controlar con la implementación de medidas de manejo son los siguientes:

- **Contaminación del suelo:** Por derrames de combustibles, aceites, lubricantes o sustancias peligrosas (ej. grasas, refrigerantes) durante el mantenimiento o recarga de maquinaria pesada.
- **Contaminación de fuentes hídricas superficiales:** Por escurrimientos o lixiviados provenientes de residuos líquidos mal almacenados o accidentalmente vertidos cerca del cauce o zonas con drenaje hacia la quebrada.

Riesgo de incendios o explosiones: Por almacenamiento inadecuado de combustibles en zonas sin ventilación, sin separación de residuos peligrosos o sin control de fuentes de ignición.

Generación de residuos peligrosos no controlados: Como filtros, trapos contaminados, envases de aceite usados, baterías o recipientes químicos.

Riesgos a la salud humana (operadores y comunidad cercana): Por exposición directa a vapores, contacto con piel o inhalación de compuestos volátiles.

MEDIDAS DE MANEJO

Prevención de derrames: Usar contención secundaria en zonas de abastecimiento; realizar recargas sobre bandejas o lonas impermeables.

Almacenamiento seguro: Ubicar tanques y recipientes en áreas techadas, ventiladas, con piso impermeable y señalización visible.

Plan de contingencia: Diseñar y aplicar un protocolo ante derrames: cierre de válvulas, absorción con material inerte, retiro inmediato y notificación a CORPOAMAZONIA.

Manejo de residuos peligrosos: Almacenar residuos (aceites usados, trapos, filtros) en recipientes rotulados y entregarlos a gestores autorizados por la autoridad ambiental.

Capacitación al personal: Capacitar operadores y personal de obra sobre el manejo seguro, uso de EPP, manipulación y respuesta a emergencias.
Inspección y mantenimiento: Llevar registro técnico de mantenimiento de maquinaria para evitar fugas o goteos accidentales.
Zonificación de riesgos: Demarcar áreas de alto riesgo con avisos de seguridad y restringir el acceso al personal autorizado.
Supervisión ambiental permanente: Verificar cumplimiento de protocolos y uso de contención en campo mediante listas de chequeo semanales.

Responsable	Operadores y supervisor ambiental
Frecuencia de ejecución	Permanente
Indicadores de seguimiento	N° de fugas registradas y contenidas, bitácora de inspección
Sitio de disposición final	Residuos peligrosos a gestor autorizado inscrito ante CORPOAMAZONIA
Relación con la autoridad ambiental	CORPOAMAZONIA – Registro y seguimiento a generadores de residuos peligrosos
Términos de referencia aplicados	Términos de referencia para proyectos de limpieza y descolmatación de cauces definidos por CORPOAMAZONIA, en concordancia con el Decreto 1076 de 2015.

COSTOS FICHA 5

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Proyecto de manejo de combustibles y sustancias peligrosas		0	$ -	$ -
TOTAL				$ -

FICHA 6	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN DE ÁREAS DE OBRA
Objetivo	Garantizar seguridad en las zonas intervenidas mediante señalización preventiva.
Actividades	Instalación de vallas, cintas de advertencia, identificación de zonas de peligro.

IMPACTOS A MANEJAR

1. Riesgo de accidentes para la comunidad y trabajadores: Por falta de señalización adecuada en zonas de excavación, tránsito de maquinaria o depósito temporal de material.
2. Afectación a la movilidad peatonal y vehicular: En calles o vías de barrios intervenidos que no cuenten con delimitación clara de áreas de paso y zonas restringidas.
3. Confusión y desinformación de la comunidad: Que puede generar conflictos sociales o acciones indebidas (ingreso a zonas de riesgo, daño a maquinaria, etc.).
4. Interrupción de servicios públicos: Si no se delimitan correctamente áreas donde se encuentran redes eléctricas, acueducto o alcantarillado.
5. Incumplimiento normativo en salud y seguridad en el trabajo: Por no cumplir con los estándares mínimos exigidos en obras públicas.

MEDIDAS DE MANEJO

- **Instalación de señalización preventiva:** Colocar vallas, cintas reflectivas, avisos visibles y letreros con pictogramas de advertencia en todas las zonas activas de obra.
- **Demarcación de áreas restringidas:** Identificar claramente zonas de excavación, tránsito de maquinaria, carga y descarga, con cintas de seguridad y conos.
- **Uso de señalización nocturna o reflectiva:** Para trabajos en horarios tempranos o tardíos, usar señales luminosas o reflectivas visibles desde 50 m.
- **Accesos peatonales seguros y delimitados:** Delimitar rutas para el paso seguro de peatones en zonas de obra urbanas o habitadas.
- **Mapeo y señalización de redes subterráneas:** Marcar y proteger áreas donde existan redes de servicios públicos para evitar su afectación.
- **Manual de señalización y protocolos:** Implementar una guía con los tipos, ubicación y características técnicas de la señalización utilizada.
- **Verificación diaria por parte del supervisor HSEQ:** Inspeccionar el estado y posición de la señalización y demarcación antes del inicio de actividades cada día.
- **Socialización comunitaria de las zonas intervenidas:** Informar a los vecinos sobre los puntos críticos, los elementos de seguridad instalados y los canales de reporte.

Responsable	Contratista y personal de seguridad.
Frecuencia de ejecución	Antes y durante la ejecución de obra.
Indicadores de seguimiento	Metros lineales señalizados, control de acceso a zonas críticas.
Sitio de disposición final	No aplica.
Relación con la autoridad ambiental	CORPOAMAZONIA y Secretaría de Gobierno Municipal – Control de seguridad pública.
Términos de referencia aplicados	Términos de referencia para limpieza y descolmatación – CORPOAMAZONIA.

COSTOS FICHA 6.

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Señales preventivas	Unidad	1	$ 187.700,00	$ 187.700,00
Señales reflectivas	Unidad	1	$ 135.000,00	$ 135.000,00
Accesos seguros	Bidón	4	$ 9.000,00	$ 36.000,00
TOTAL				**$ 358.700,00**

FICHA 7	PLAN DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD COMUNITARIA
Objetivo	Prevenir accidentes y afectaciones a la comunidad por tránsito de maquinaria.
Actividades	Diseño de rutas seguras, señalización, socialización con la comunidad.
IMPACTOS A MANEJAR	

1. Interferencia con la movilidad urbana y peatonal: Por la circulación de maquinaria pesada (retroexcavadoras, volquetas) en vías locales de barrios como Sabalito, Heliconias, Libertad 2, entre otros. **2. Riesgos de accidentes de tránsito o atropellamientos:** Especialmente en sectores residenciales donde hay presencia de niños, personas mayores o tráfico peatonal frecuente. **3. Afectación temporal al acceso de viviendas, comercios o equipamientos comunitarios:** Por ocupación de calzadas, andenes o cruces durante las maniobras operativas. **4. Generación de congestión vial secundaria:** En zonas con vías estrechas o sin rutas alternas. **5. Molestias o quejas de la comunidad:** Por falta de información previa sobre cierres temporales o desvíos.
MEDIDAS DE MANEJO
- Diseño de rutas seguras de acceso: Establecer rutas de ingreso y salida para maquinaria, evitando zonas escolares o de alto tránsito peatonal. **- Coordinación con la Alcaldía y Policía de Tránsito:** Validar rutas y horarios con las autoridades locales para asegurar el ordenamiento vial. **- Señalización y demarcación de zonas de trabajo:** Instalar vallas, cintas, conos, luces reflectivas y avisos con antelación mínima de 24 horas. **- Acompañamiento peatonal en cruces sensibles:** Disponer personal de guía o banderilleros en pasos peatonales cercanos a zonas de intervención. **- Plan de socialización comunitaria:** Informar previamente a los residentes sobre los tramos intervenidos, fechas y recomendaciones. **- Control del volumen y velocidad de vehículos:** Limitar la velocidad a 15 km/h y restringir la bocina para evitar molestias innecesarias. **- Registro de incidentes y atención inmediata:** Contar con formatos de reporte y protocolos de actuación en caso de accidente o queja ciudadana.

Responsable	Contratista y supervisión vial municipal.
Frecuencia de ejecución	Durante toda la fase de construcción
Indicadores de seguimiento	Número de incidentes registrados, cumplimiento del plan de tránsito.
Sitio de disposición final	No aplica.
Relación con la autoridad ambiental	CORPOAMAZONIA y Alcaldía de Orito – Coordinación de rutas de intervención.
Términos de referencia aplicados	Términos de referencia para limpieza y descolmatación – CORPOAMAZONIA.

COSTOS FICHA 7

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Material informativo	Unidad	50	$ 1.000,00	$ 50.000,00
Mesa	Unidad	1	$ 75.000,00	$ 75.000,00
Silla	Unidad	1	$ 45.000,00	$ 45.000,00
Lapiceros	Unidad	3	$ 1.000,00	$ 3.000,00
TOTAL				**$ 173.000,00**

FICHA 8	MONITOREO AMBIENTAL Y SEGUIMIENTO A IMPACTOS
Objetivo	Verificar el cumplimiento de medidas de manejo y control ambiental.
Actividades	Inspecciones de campo, registros fotográficos, listas de chequeo.

IMPACTOS A MANEJAR
1. Falta de detección temprana de impactos negativos reales: Por ausencia de seguimiento técnico, los efectos ambientales podrían salirse de control. **2. Ineficacia de las medidas de manejo implementadas:** Si no se verifican periódicamente, pueden fallar sin ser corregidas. **3. Incumplimiento de compromisos ambientales:** Con CORPOAMAZONIA y demás entidades, al no entregar evidencia de control y cumplimiento. **4. Falta de trazabilidad y respaldo en caso de quejas comunitarias o accidentes:** Por no contar con registros técnicos o reportes verificables.
MEDIDAS DE MANEJO
- Diseño de cronograma de monitoreos: Programar visitas semanales y en hitos clave (inicio, mitad y fin de obra). **- Uso de formatos de verificación estándar:** Crear listas de chequeo para cada ficha ambiental y actividad del proyecto. **- Registros fotográficos y georreferenciados:** Tomar fotos antes, durante y después de las intervenciones. **- Recolección de indicadores ambientales:** Medir turbidez, polvo, ruido, cobertura vegetal restituida, residuos retirados, etc. según las fichas correspondientes. **- Análisis de cumplimiento de medidas:** Evaluar periódicamente si las medidas aplicadas están funcionando. **- Informe mensual de avance ambiental:** Consolidar hallazgos, recomendaciones y correctivos en un informe entregado a la supervisión y la autoridad ambiental. **- Activación de medidas correctivas:** En caso de incumplimiento o impacto inesperado, activar el protocolo de respuesta inmediata. **- Archivo técnico del proyecto:** Consolidar todos los registros en medio físico y digital, para consulta y fiscalización.

Responsable	Interventoría ambiental y profesional HSEQ.
Frecuencia de ejecución	Semanal y en momentos críticos de obra.
Indicadores de seguimiento	N° de hallazgos resueltos, cumplimiento del cronograma ambiental.
Sitio de disposición final	Archivo físico y digital del proyecto.
Relación con la autoridad ambiental	CORPOAMAZONIA – Auditoría y control ambiental.
Términos de referencia aplicados	Términos de referencia para limpieza y descolmatación – CORPOAMAZONIA.

COSTOS FICHA 8

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Capacitación y Educación Ambiental	Global	1	$ 150.000,00	$ 150.000,00
TOTAL				**$ 150.000,00**

CAPITULO VI: PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Con el fin de garantizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental se deben establecer mecanismos y procedimientos que permitan evaluar el estado de ejecución del plan y realizar los ajustes pertinentes.

Para lograr una correcta operación y aplicación de las medidas ambientales propuestas en el PMA, se han tenido en cuenta los impactos de mayor importancia encontrados y las componentes de la media ambiental posiblemente afectados.

El plan de monitoreo y seguimiento esta fundamentalmente dirigido a evaluar el estado y funcionamiento de las obras y actividades de mitigación a ejecutar en el proyecto constructivo y operativo.
Es necesario realizar monitoreo en el proceso y asegurar la reducción de los parámetros de interés ambiental por debajo de los límites permisibles establecidos en la normatividad para los componentes de agua, aire y suelo; esto hace asegurar la efectividad de las medidas aplicadas en el proceso.

Para reconocer la calidad actual de los suelos en el área del proyecto se realizarán análisis de características ffsico-qufmicas a los suelos.

Se realizarán monitoreo periódicos a los suelos, cursos de agua cercanos al área del proyecto, las características del aire y los niveles de ruido, para asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en el PMA y el mantenimiento de la calidad de los recursos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Los muestreos y análisis al aire se realizarán una vez al año, al agua y suelo dos veces en el año (análisis fisicoquímicos).

Además de la respectiva presentación del informe de cumplimiento ambiental de las medidas de manejo contempladas ante el ente ambiental competente - CORPOAMAZONIA-. Este informe de cumplimiento tiene coma objetivos dar aviso a la supervisión ambiental y proponer alternativas de solución para los casos en que se detecten impactos que no fueron previstos durante el proceso de evaluación del proyecto; se detecten impactos que fueron de magnitud distinta a la prevista durante el proceso de evaluación del proyecto; o se genere alguna contingencia que pudiera significar riesgos para el media ambiente o la salud de los pobladores vecinos al predio y las trabajadores de la planta.

Es importante resaltar que las fichas del plan de manejo ambiental, se especifican las medidas para el seguimiento y monitoreo teniendo en cuenta las diferentes obras a construir y operar en el proyecto.

CAPITULO VII: PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia contiene una serie de políticas, acciones, medidas, procedimientos y recursos previstos para manejar cualquier situación de emergencia que se pueda presentar en la obra, se proponen medidas y acciones que se deberán llevar a cabo.

7.1. OBJETIVOS

7.1.1. Objetivo General

identificar los riesgos potenciales y realizar la implementación un sistema de mitigación, control de contingencias y emergencias en la ejecución del proyecto.

Con ese fin, el plan establece las medidas de prevención y control de contingencias encaminadas a evitar la ocurrencia de eventos indeseables que puedan afectar la salud, seguridad, el media ambiente y en general el buen desarrollo de las actividades de instalación, operación de la planta de tratamiento.

7.1.2. Objetivos específicos

- Identificar las situaciones de riesgo debidas a eventos que puedan ocurrir por fuera de las condiciones normales de operación y definir las acciones para su determinación y control.

- Cumplir con las normas Colombianas de Salud Ocupacional para evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- Contar con un plan de respuestas efectivas y seguras a través de las cuales se pueda contrarrestar rápidamente las posibles emergencias.

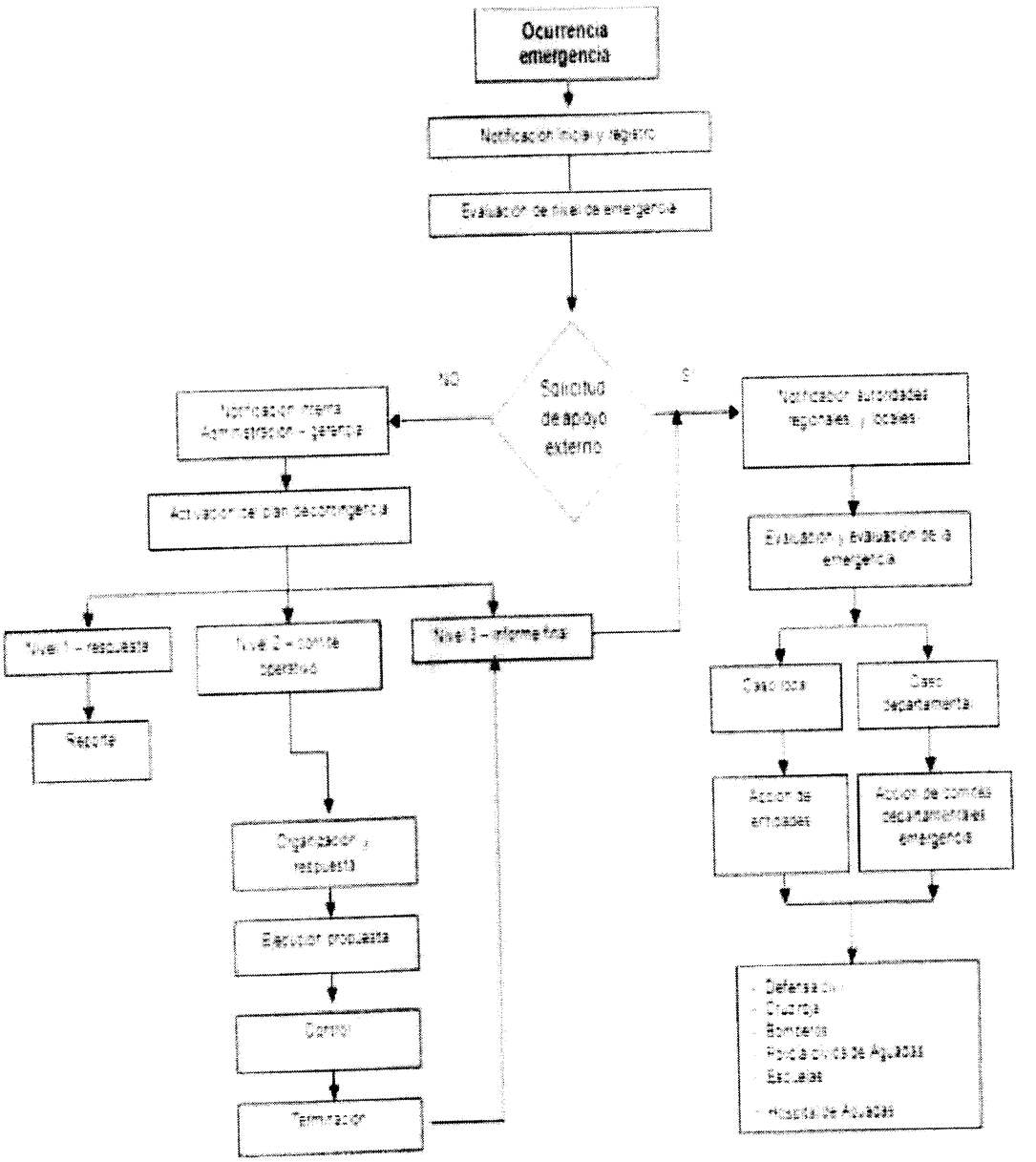
- Establecer prioritariamente una brigada de emergencias par parte de la administración de la obra.

7.2. LINEAMIENTOS GENERALES SOBRE EL CONTENIDO DEL PLAN DE CONTINGENCIA

Plan básico para atención de emergencias: El plan básico de emergencias es la base para la planificación de emergencias o contingencias, la administración se encargará de realizar la capacitación al personal técnico dela obra involucrado en las funciones de operación y mantenimiento del mismo.

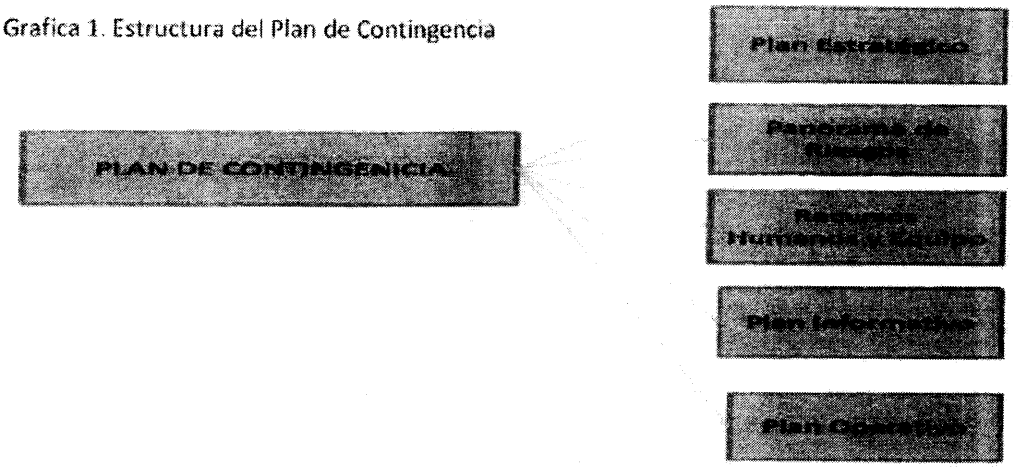
Dicha capacitación tendrá que incluir todos los aspectos asociados con la atención inmediata a emergencias para lograr un control de la contingencia, en el siguiente diagrama se describe de manera detallada los procedimientos a seguir en caso de emergencia. El cual se describe en la gráfica 1.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DESCOLMATACION MECANICA DE LA QUEBRADA EL SABALO - MUNICIPIO DE ORITO

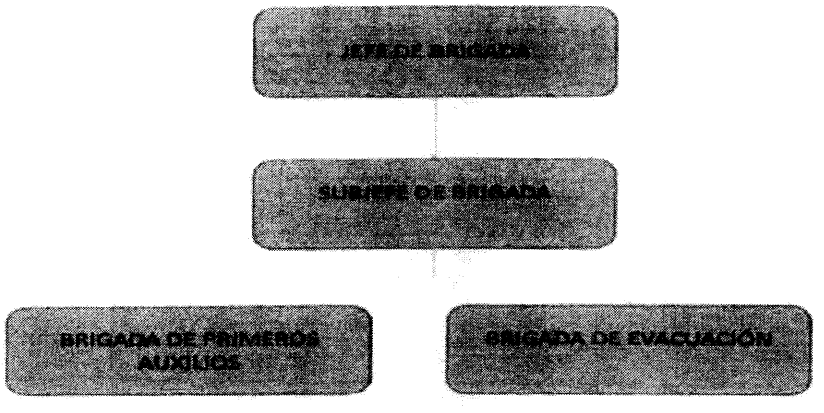


Componentes de la estructura del plan de contingencia:

Grafica 1. Estructura del Plan de Contingencia



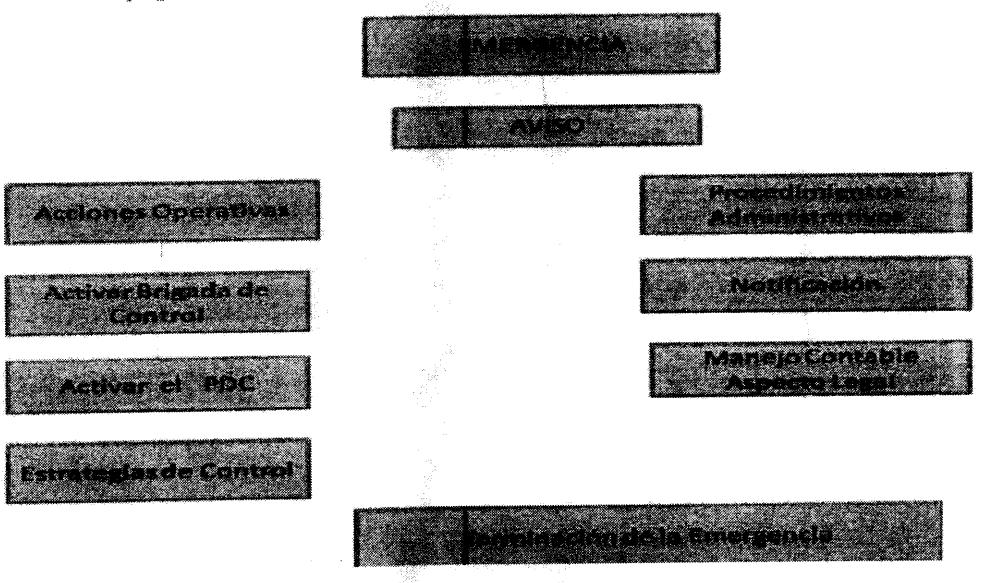
Definición de recursos para aplicación del Plan de Contingencia: El recurso humano está representado usualmente en la brigada de control de respuesta ante la ocurrencia de una emergencia. Cada uno de las integrantes de la brigada de contingencia debe estar capacitado y entrenado para el cargo que desempeña y cumplir con las funciones y responsabilidades asignadas. Los equipos son el segundo recurso más importante del control de emergencia, Coordinador del programa de salud ocupacional en la fase de antes y durante la emergencia.



Plan estratégico y plan de evacuación: en este se describe la operación, los riegos asociados a su desarrollo, los escenarios de riesgos, los alcances del plan, la cobertura, el organigrama operacional, la relación de las autoridades que se deben involucrar en un evento de emergencia y los mecanismos de comunicación.

Plan operativo: incluye las acciones a seguir en caso de una emergencia de acuerdo con los escenarios de riesgo. Adicionalmente se contemplan los procedimientos para la toma de decisiones en caso de una emergencia, las acciones operativas y procedimientos administrativos y la forma coma se debe declarar la terminación de la emergencia.

Grafica 2. Flujo grama de atención de emergencia



Plan informativo: Contiene la base de datos con la información básica que apoya los planes estratégicos y operativos. Además, de estos planes, se deben implementar los programas de capacitación, entrenamientos y simulacros. Las rendidas adoptadas dentro del Plan de Contingencia deben estar consignadas en un manual de procedimientos internos.

Componentes de la estructura del plan de contingencia: en el siguiente diagrama de flujo se describe cada uno de las componentes del mismo y así mismo se establece su orden.

Recursos humanos del plan de contingencia: se describe de forma detallada el personal involucrado en la planificación e implementación del plan.

7.3.PANORAMA DE RIESGOS PREVENCION DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECANICA DE LA QUEBRADA EL SABALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NINO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO

DEL PUTUMAYO.

7.3.1. Términos y Definiciones

- **Riesgo:** Probabilidad de ocurrencia de un evento adverso.
- **Factor de riesgo:** Es todo elemento cuya presencia o modificación aumenta la probabilidad de producir un daño o lesión a quien está expuesta a él.
- **Fuente del riesgo:** condición presente en puestos y ambientes de trabajo o acción de personas que generen riesgo.
- **Consecuencias:** Resultado más probable (lesiones en las personas, danos a equipos, materiales o herramientas, daños a procesos o propiedades) como resultado de la exposición a un factor de riesgo determinado.
- **Exposición:** Tiempo o frecuencia con las que las personas o la estructura entran en contacto con el factor de riesgo.
- **Numero de expuestos:** Número de personas relacionadas directamente con el riesgo.
- **Tiempo de exposición**: Medida de tiempo o frecuencia de exposición a un riesgo determinado.
- **Grado de peligrosidad**: indicador de la gravedad de un riesgo reconocido, calculado en base a sus consecuencias ante las probabilidades de ocurrencia yen función de tiempo o la frecuencia de exposición al mismo.
- **Medidas de control**: Acciones implementadas por el operador de la obra a través de administrador del mismo.

7.3.2. Identificación De Escenarios De Riesgos.

Descripción de/ riesgo: Presenta las causas a tener en cuenta en el riesgo en el plan de contingencia y posibles efectos o consecuencia en caso de que suceda la contingencia. Formulación de Medidas Preventivas y Mitigantes de los Efectos: De acuerdo con los riesgos que se identificaron, el efecto por la ocurrencia de la contingencia, el o los elementos, zonas y personal a afectar, se presentan una serie de medidas de carácter preventivo, mitigante y correctivo con el fin de evitar su ocurrencia o en caso contrario disminuir su intensidad.

7.3.2.1. Riesgos naturales

Sismos: La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producidos por un sismo, supere

o iguale un nivel de refrenda. La sismicidad en el área de estudio **PREVENCION DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECANICA DE LA QUEBRADA EL SABALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NINO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO,** y en las zonas aledañas, se encuentra en un rango de sismicidad media.

7.3.2.2. Riesgos exógenos

Orden público: Este aspecto es de mucha relevancia en la operación de la obra ya que puede llegar a ser blanco de sabotajes, atentados o demás actos de orden público a causa de exigencias por parte de comunidades.

7.3.2.3. Riesgos operacionales

Contaminación Físico Química De Los Cuerpos Agua Superficiales: Se pueden presentar eventualmente fugas de aguas residuales, aguas residuales domésticas, debidas a cualquier tipo de daños en líneas de tratamiento e impermeabilización. En caso de que se afecte cualquier cuerpo de agua se verán deteriorados, afectando la fauna y flora acuática presente.

Incendios y explosiones: Puede ocurrir a través de las chimeneas de evacuación de gases resultados de la degradación y descomposición de residuos y podrá llegar a afectar la salud humana, maquinaria y/o equipos.

Caída de personas en lagunas de tratamiento de lixiviados: Durante las tomas de muestras de lixiviados para análisis se puede llegar a presentar una caída del personal a dichas lagunas y presentarse un ahogamiento dadas las características de este tipo de aguas.

7.4. PLAN OPERATIVO DE CONTINGENCIA

7.4.1. ACCIDENTES MENORES:

Dentro de las operaciones y funcionamiento del proyecto se puede presentar accidentalidad por:

- Falta de señalización.
- Deterioro en la maquinaria y equipos.
- Falta de experiencia en el manejo de los equipos.
- El no utilizar los elementos de protección personal.
- Desconocimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.

- Violación de procedimientos

Medidas de prevención:

- Dar instrucciones al personal sobre el estado en el que se encuentra la maquinaria.
- Dar a conocer a todo el personal el manual de normas de seguridad industrial dentro de la obra.

Acciones en el momento de la emergencia:

En la eventualidad de que ocurra un accidente donde no se amenace la vida del personal implicado, se suministraran los primeros auxilios básicos, dependiendo de la causa y condiciones del mismo; si el caso lo amerita se remitirá al centro hospitalario más cercano.

Cuando las acciones son mayores se procederá a dar aviso al departamento operativo de la empresa y se ubicará rápidamente un medio de transporte, para el traslado del paciente a un centro hospitalario, acompañado de una persona que pueda explicar la causa del accidente

5.4.2. MOVIMIENTOS TELURICOS:

En cuanto a sismicidad en el sitio de la obra se encuentra dentro de la zona de riesgo sísmico intermedio. Los riesgos están asociados a movimientos de masas, destrucción de infraestructura entre otros.

La ignición depende en parte, de las condiciones climatológicas, así coma de los descuidos en la manipulación de combustibles.

Aunque su vulnerabilidad es baja se deben tomar medidas preventivas para evitar la combustión espontanea

Medidas de prevención:

Capacitación al personal por parte de la administración de la obra y el coordinador del plan de contingencia

Acciones en el momento de la emergencia:

Permanecer en el sitio o trasladarse el punto de encuentro establecido par parte de la brigada de emergencia y el plan de evacuación.

Después de la emergencia, la brigada de emergencia se encargará de realizar un conteo

del personal y un análisis de daños para determinar lesionados y daños a la infraestructura de la obra.

El líder de la brigada deberá Reportar al Director de operaciones cualquier eventualidad.

Evacuar las áreas de riesgo y tomar las medidas pertinentes para solucionar los problemas presentados.

La brigada de emergencias estará a cargo de realizar un conteo del personal y reportar cualquier eventualidad al director del proyecto. revisar la falta de personal

7.4.5. MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA:

Los riesgos potenciales más significativos pueden ser generados por la mala utilización de equipos tales como (presas, gatos entre otros) y equipos de mecánica en general. Los diferentes equipos utilizados pueden causar lesiones de consideración como fracturas, laceraciones de mayor o menor grado.

Medidas de prevención:

La administración de la obra deberá realizar un control y mantenimiento de la maquinaria antes de utilizarla en dicho proyecto por medio de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para evitar cualquier falla y posteriormente la ocurrencia de un accidente.

Acciones en el momento de la emergencia:

- Si se presentan lesionados prestar el servicio de primeros auxilios.
- Trasladar la víctima al centro de salud más cercano (E.S.E Hospital de Orito)

Acciones Después de la emergencia:

Suspender las actividades con maquinaria hasta una debida revisión y mantenimiento de esta.

7.4.6. ACCIDENTES POR TRANSPORTE: Por el continuo flujo vehicular en las vías de acceso a la obra pueden ocurrir posibles accidentes.

Medidas de prevención:

- Las vías deben contar con avisos de prevención, y restricciones necesarias establecidas por el control de tránsito.

- Diseñar una ruta adecuada, con su debida señalización.

Acciones en el momento de la emergencia:

En conjunto con la Policía y la brigada de emergencia se deberá Suspender el ingreso de volquetas con residuos y de tránsito vehicular hasta que la emergencia sea controlada.

Acciones Después de la emergencia:

- Verificar el buen estado de la señalización. Para futuros incidentes.
- Determinar la causa del accidente para prevenir nuevos incidentes.

7.5. PREVENCION DE EMERGENCIAS

En el evento de una emergencia en cualquiera de las actividades de la obra, la persona responsable está en la obligación de coordinar y desarrollar las siguientes actividades entre otras:

identificación y reconocimiento de los riesgos significativos a la salud, seguridad y medio ambiente.
Planificación e implementación de acciones para eliminar o disminuir riesgos. Revisión y verificación de la preparación y efectividad del plan de respuesta Entrenamiento del personal en acciones de respuesta a contingencias

Las acciones de respuesta a emergencias deberán tener como objetivo principal salvar vidas, proteger el medio ambiente y minimizar el daño a la propiedad.

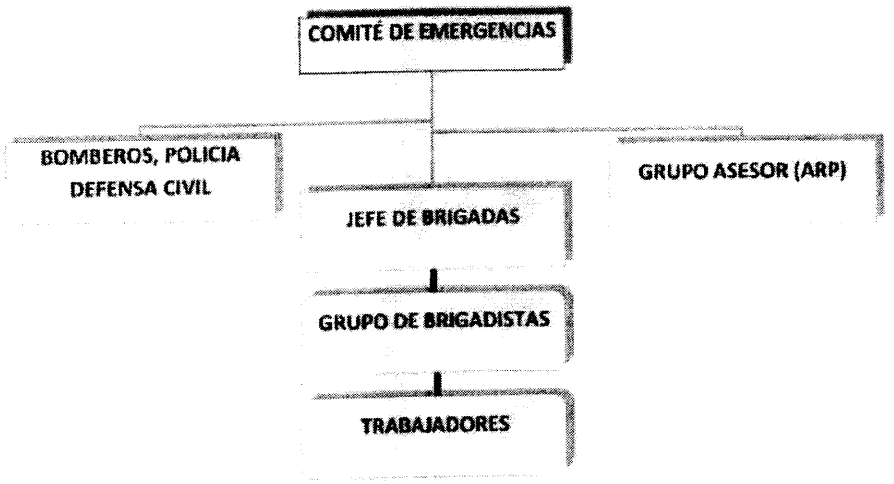
Dentro de la planificación cuidadosa a respuesta a contingencias deben estar

contempladas: La identificación de objetivos primarios
Establecer los pasos que se van a tomar
Procedimientos de reporte, comunicación y seguridad
Entrenamiento al personal a respuesta
Dotación y mantenimiento de equipo, sistemas necesarios y medios de comunicación implementación del plan de evacuación del personal del sitio que incluya la utilización de alarmas sonoras
Documentación de las acciones Normalización de operaciones

Cuando las acciones de respuesta se encuentran correctamente planeadas, facilitara la

movilización rápida y el uso efectivo del personal y equipo necesario para las operaciones de respuesta. Los ejercicios y entrenamiento deberán ser llevados a cabo regularmente para asegurar la preparación adecuada del personal. La evaluación de los riesgos ambientales y la planificación de actividades del plan de emergencia, deberá ser coordinada con metas estratégicas y operaciones actualizadas.

Grafica 3. Organigrama para atender casos de emergencia.



7.5.1. Asignación de responsabilidades

Comité de Emergencias. integrado por el Gerente General o su delegado, el líder HSE y los Jefes de Brigada de Emergencias en cada frente de trabajo, quienes son responsables de tomar las decisiones para normalizar cualquier situación de emergencia que se presente, sesionara dentro de la agenda de reuniones de comité gerencial del **SOMA.**

Las principales responsabilidades son:

- implantar y evaluar los programas que sean desarrollados para la gerencia, incluyendo la selección, entrenamiento y supervisión de personal.
- Seleccionar y nombrar personal calificado de la brigada.
- Evaluar los equipos de que dispone la brigada. Debe ser responsable de promover las acciones necesarias para la reposición del equipo anticuado o del que se encuentre fuera de servicio.
- Adoptar y supervisar las técnicas y planes de acción, para enfrentarse con posibles situaciones de emergencia e incendios y demás actividades de la brigada.

- Programar las reuniones y prácticas periódicas de la brigada.
- Dar soporte y solidez a la estructura orgánica del plan de emergencias asumiendo el liderazgo y responsabilidad del mismo.
- Avalar las directrices, procedimientos, programas y actividades propias del plan de emergencias en las fases de planeación, entrenamiento y situaciones de emergencia.
- Ejercer control y seguimiento sobre el desarrollo, divulgación y continuidad del plan de emergencias, realizando simularos periódicos con la participación de todos los niveles de la organización.
- Aprobar los programas de capacitación para brigada y la adquisición mantenimiento de los equipos básicos.

- Velar porque los sistemas prevención y control de emergencias, siempre estén disponibles y en perfecto estado.

Grupo Asesor. Conformado par entes externos a la Empresa, coma son: la Policía Nacional. No obstante, la empresa realizara convenios con otras entidades para fortalecer y enriquecer el plan de emergencias coma lo son Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, entre otros. Entre las responsabilidades del grupo asesor se puede destacar:

- Dar soporte y solidez a la estructura del plan de emergencias de la empresa.
- Avalar las directrices, procedimientos, programas y actividades propias del plan en sus fases de planteamiento, entrenamiento y situaciones especiales.
- Contribuir en el proceso de capacitación en el tema de preparación de brigadas de emergencias.

Jefe de Brigada. Es el responsable de dirigir las acciones durante la emergencia en las instalaciones de la empresa, asumiendo el control de la misma hasta cuando se hagan presentes las autoridades o los organismos de socorro externos sin dejar de apoyar y ser fuente de información para una respuesta adecuada.

Asume el control y manejo de las comunicaciones dentro de la empresa en caso de emergencia, reportado sus actividades directamente al comité de emergencia, en cuanto sea posible.

A continuación, se destacan las principales responsabilidades antes durante y después de una emergencia.

<u>Funciones antes de la emergencia:</u>

El jefe de brigada debe estar disponible las 24 horas del día.
El jefe de brigada es el responsable de mantener el número de brigadistas de acuerdo con las necesidades de cubrimiento de la empresa y además debe garantizar que estos

cubran todas las áreas de trabajo.
Asistir y participar activamente en las reuniones de actualización y seguimiento del plan organizado para el comité.
Debe asegurarse que el plan de emergencias se mantenga actualizado, implementado y divulgado.
Garantizar el cumplimiento de las normas preventivas de seguridad relacionadas con las principales fuentes de riesgo presentes en las instalaciones.
Garantizar que se mantenga actualizado el listado de centros de atención más cercanos a la empresa o con las que se han establecido convenios.

Funciones durante la emergencia:

A partir de la información que se vaya obteniendo o confirmando sobre la situación se debe realizar una evaluación rápida para definir las acciones a seguir dentro de las prioridades tácticas de seguridad humana, con énfasis en el manejo prudente del público, control del siniestro y
salvamento de bienes.
En el área de la emergencia, el jefe de la brigada debe verificar los siguientes aspectos:

- ✓ Tipo de emergencia
- ✓ Tiempo de ocurrencia
- ✓ Magnitud de la emergencia
- ✓ Establecer comunicación permanente con los brigadistas asignando las funciones y
- ✓ necesidades.
- ✓ Determinar las decisiones y acciones extraordinarias no contempladas para el control efectivo
- ✓ de la emergencia.
- ✓ En orden de prioridad evaluar y comunicar las necesidades de: Evaluación, intervención del
- ✓ grupo de apoyo interno (Brigada), intervención de equipos de apoyo externo (Bomberos, Cruz
- ✓ Roja, Defensa Civil, etc.).

Funciones después de la emergencia:

- ✓ Suspender la activación o continuación del llamado a organismos externos de socorro y autoridades una vez que se haya asegurado que la emergencia está bajo control.
- ✓ Verificar que los lugares evacuados hayan sido revisados, si es necesario por parte de personal calificado y que no presentan peligros, antes de dar la orden de retorno.
- ✓ Autorizar el reingreso y declarar el fin de la emergencia.
- ✓ Ayudar a realizar los reportes pertinentes de daños y pérdidas para consolidar el informe a las directivas.
- ✓ Auditar el resultado de las medidas tomadas durante la emergencia, en situaciones de falsa alarma o incidente menor para analizarlas con las directivas.

- ✓ Colaborar en la investigación del incidente o siniestro cuando esto sea necesario Verificar el estado de los elementos utilizados durante la emergencia.

En caso de ausencia del jefe de brigada, la dirección y control del plan de emergencia estará a cargo de la persona de mayor jerarquía que se encuentre dentro de la empresa.

Trabajadores. Su función básicamente es seguir las instrucciones impartidas por el jefe de brigada al grupo de brigadistas durante la emergencia.

Grupo de Brigadistas. Los brigadistas tienen la función de coordinar las acciones en los casos que se presente una emergencia. Las responsabilidades son:

En caso de primeros auxilios

Prestar los primeros auxilios a los lesionados durante la emergencia y hasta que llegue el personal externo especializado.

Baja orden directo del jefe de brigada, alertar a los servicios de emergencia médicas, dependiendo de la magnitud de la emergencia.
Presentarse y ponerse a disposición del jefe de la brigada una vez lleguen al sitio de encuentro final, una vez declarada la emergencia.
Apoyar la remisión de lesionados a centros de atención medica.
Notificar al jefe de la brigada cuando se requiera la movilización especial de personas afectadas.
Tomar nota de las personas que sean remitidas a centros de salud, incluyendo nombre, dependencia y lesión y la comunicara al jefe de brigada tan pronto coma sea posible.

En caso de control y combate de incendios

Tratar de extinguir el fuego con los extintores portátiles localizados en el área y si y **solo si el incendio está en su etapa incipiente,** para tratar de controlarlo mientras llegan refuerzos siempre y cuando no esté en peligro su integridad.
Actuar coordinadamente, con los demás miembros de la brigada.
Prestar apoyo a los cuerpos de socorro externos Bomberos, Cruz Roja, etc.
informar a los cuerpos de socorro externos las posibles áreas donde deben concentrar la búsqueda.

En caso de evacuación y rescate

Dirigir en forma ordenada y correcta la salida (evacuación) de las personas siguiendo las rutas previstas para tal fin hasta el punto de encuentro final.

Asegurarse que todas y cada una de las personas salgan del lugar y mantener el control efectivo sobre las mismas para evitar aglomeraciones y estados de pánico.
Notificar al jefe de la brigada si existen personas atrapadas en el lugar o si se necesita ayuda adicional para sacarlas.

7.5.2.Programa de Simulacros: Se programará anualmente, los simulacros de evacuación que sirven para proporcionar las herramientas necesarias para actuar antes, durante y después de las emergencias.
Simulacros de evacuación. Toda ser humano esta propenso a que, en cualquier lugar, hora y día pueda presentarse una situación de emergencia, para lo cual, para la realización de un simulacro de evacuación durante una emergencia, se debe tener en cuenta lo siguiente:

Alcance. Recorrido de las rutas de evacuación y puntos de encuentro y tiempos de respuesta y conteo personal.

Frecuencia: se contempla realizar par lo menos anualmente un simulacro de evacuación que sirva para emergencias coma: incendios, sismos, atentados terroristas y poder evaluar los tiempos de respuesta.

Obligatoriedad: Sin **Ninguna Excepción** las sesiones de instrucción y los simulacros de evacuación, son de **Obligatoria Participación** para todos trabajadores que laboren en la obra.

Consideración Debido a que los simulacros de evacuación requieren la participación de todos los trabajadores de la empresa, en su realización se deben tomar todas las precauciones que se considere necesarias, como:

- ✓ Establecer vigilancia en los sitios estratégicos dentro y fuera de las instalaciones. Dar aviso previo a las edificaciones y sitios vecinos a las instalaciones o áreas.
- ✓ Proveer ayudas a las personas con algún tipo de impedimenta.
- ✓ Los sitios con visitantes, coma oficinas, deben ser notificados, antes y durante el ejercicio de la naturaleza de la práctica.
- ✓ Debe darse aviso a las autoridades competentes de la zona, de ser necesario.

Evaluación. Todas las prácticas y simulacros incluyendo las propiedades emergencias, contaran con un informe de la actividad, con el propósito de conocer las fortalezas y debilidades del plan y de la brigada y establecer acciones para el mejoramiento continua.

8.1. CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, PLAN DE SEGUIMIENTO V PLAN DE CONTINGENCIA

Tabla 4. Cronograma del Plan de Manejo Ambiental, Plan de Seguimiento y Plan de Contingencia para la ejecución del proyecto

PLAN	PROGRAMA	FICHA	PROYECTO/MEDIDA	MESES											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	RESPONSABILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL	1	MANEJO DEL COMPONENTE SOCIAL												
			Seguimiento y Monitoreo												
		2	EDUCACION AMBIENTAL												
			Seguimiento y Monitoreo												
	PRODUCCION MAS LIMPA	3	CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES												
			Seguimiento y Monitoreo												
		4	GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS												
			Seguimiento y Monitoreo												
		5	MANEJO DE LOS NIVELES DE RUIDO												
			Seguimiento y Monitoreo												
		6	DESMANTENIMIENTO Y CIERRE												
			Seguimiento y Monitoreo												
		7	ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE COMBUSTIBLES												
			Seguimiento y Monitoreo												
	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	8	SEÑALIZACION Y DEMARCACION DE AREAS												
			Seguimiento y Monitoreo												
		9	DOTACION Y ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL												
			Seguimiento y Monitoreo												
		10	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS												
			Seguimiento y Monitoreo												
PLAN DE CONTINGENCIA			SIMULACRO Y EVALUACION												

OBSERVACIONES: Para la identificación de los meses de ejecución de cada proyecto/Medida se determinaron las siguientes convenciones

- Tiempo de Ejecución de las medidas de Seguimiento y Monitoreo
- Tiempo de Ejecución de los Proyectos/medidas del Plan de Manejo Ambiental
- Tiempo de Ejecución de las medidas del Plan de Contingencia

8.2. CRONOGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

El control y seguimiento de la ejecución del PMA por parte de la empresa será realizara por el ingeniero Ambiental y se realizará en forma permanente por parte del personal que delegue la Gerencia, tal como se especifica en la tabla 31.

En lo que refiere al control y seguimiento de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental por parte de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia, Corpoamazonia, Autoridad Ambiental Regional, esta estará a cargo de los funcionarios y de la misma y se realizará de la siguiente manera: al menos una vez en la fase de construcción de las obras, y posteriormente mínimamente cada semestre, durante la fase de operación, o según lo dispongan la Autoridad Ambiental.

Tabla 5. Cronograma de Control y Seguimiento, par parte de la Autoridad Ambiental - CORPOAMAZONIA-

ETAPAS DEL PROYECTO	PERIODO DE EJECUCIÓN (Meses)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ETAPA DE CONSTRUCCION												
▪ Seguimiento y Monitoreo por parte de la Autoridad Ambiental (Una vez durante la fase de construcción)												
ETAPA DE OPERACION												
▪ Seguimiento y Monitoreo por parte de la Autoridad Ambiental (Cada semestre)												

Fuente. Presente EIA.

8.3 MARCO LEGAL Y BIBLIOGRAFÍA DEL PMA

8.3.1. Normatividad Ambiental Aplicable

Norma	Descripción
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio de Ambiente y establece el SINA. Base legal del control ambiental.
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del sector ambiente. Regula permisos de vertimientos, manejo de cauces y residuos.
Ley 1523 de 2012	Ley de Gestión del Riesgo. Relaciona intervenciones estructurales con reducción de amenazas.
Ley 1259 de 2008	Régimen sancionatorio en materia de residuos sólidos.
Resolución 541 de 1994	Requiere establecer franjas de protección ribereña.
Resolución 631 de 2015	Establece los límites permisibles de vertimientos a cuerpos de agua.
Resolución 0627 de 2006	Regula los niveles máximos de ruido ambiental.
Resolución 472 de 2017	Clasificación de residuos de construcción y demolición.
Ley 1333 de 2009	Régimen sancionatorio ambiental por infracciones a la normatividad.
NTC 5801 y NTC 4738	Normas técnicas sobre señalización de seguridad y protección en obras viales.

8.3.2. Bibliografía Técnica Sugerida

- IDEAM (2020). Estudios hidrometeorológicos del departamento del Putumayo. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.
- CORPOAMAZONIA (2018). Lineamientos técnicos para la gestión ambiental de cauces y quebradas en zonas urbanas.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Guía para la elaboración de Planes de Manejo Ambiental.
- Departamento Nacional de Planeación – DNP (2016). Guía metodológica general para estudios de impacto ambiental.
- INVEMAR (2012). Protocolo de monitoreo ambiental en proyectos de infraestructura.

William Andres Parra Uribe

WILLIAM ANDRES PARRA URIBE
Ingeniero Ambiental
M.P. 161021-0533658 TLM
Especialista ingeniero ambiental – especialista Salud Ocupacional

Orito – Putumayo. 20 de junio 2025

Señores:

ALCALDÍA MUNICIPAL ORITO
BANCO DE PROYECTOS

Cordial saludo

CERTIFICA:

Yo. **ARLEY TRUJILLO LUNA**, identificado con C.C. No. 1.123.322.338 de Orito, de profesión Ingeniero Ambiental con matricula profesional M.P.52238 – 297440 NRÑ del consejo profesional de ingeniería, en el ejercicio de la facultad conferida por el Decreto 926 de 2010 NSR-10, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS - 2017), Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, asumo toda responsabilidad, contenido en las memorias del Plan de Manejo Ambiental (PMA)Y(PAGA), del proyecto PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS (SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

Eximiendo al municipio de Orito, la secretaria de planeación municipal y al departamento nacional de planeación de cualquier responsabilidad o perjuicio relacionado o producido por el proyecto en mención.

Se hace entrega el siguiente documento de soporte:

- PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PAGA.

Para constancia anexo:

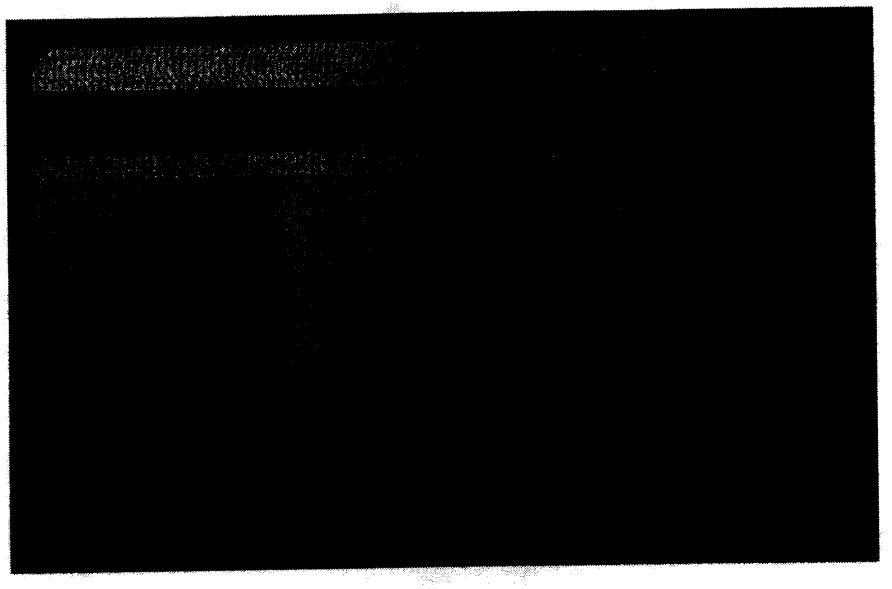
- Copia de la tarjeta profesional - Copia de la cedula de ciudadanía - Certificado de vigencia

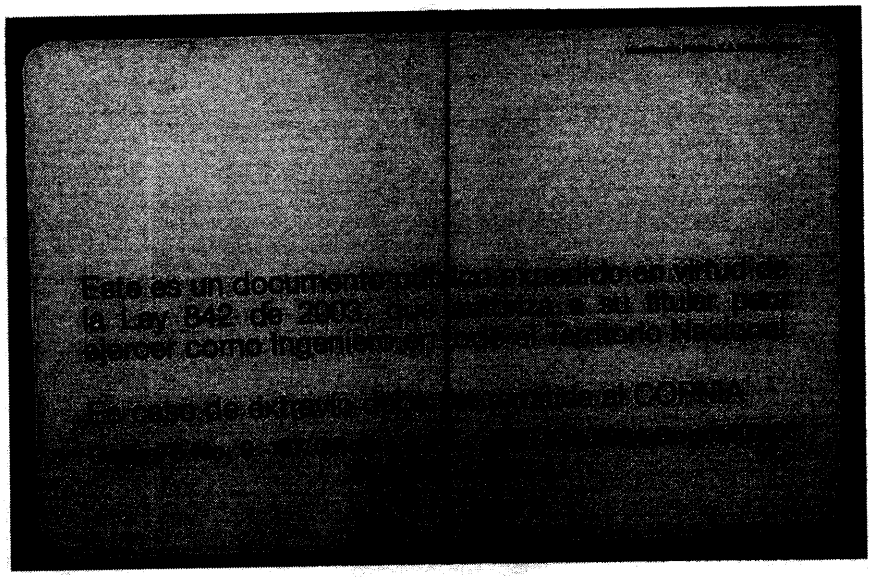
Nota: Se asume responsabilidad por el presupuesto de obra, siempre que sean respetados en el momento de la construcción y se tomen en cuenta consideraciones y recomendaciones manifestadas en esta memoria entregado, así mismo tampoco están cubiertas por esta carta, replicas totales o parciales realizadas al presupuesto de obra del proyecto en mención, no se autoriza la utilización del presupuesto para ser replicados en municipio de orito, en el departamento del Putumayo o en cualquier lugar del territorio nacional.

ARLEY TRUJILLO LUNA
Ingeniero Ambiental
M.P.52238 – 297440 NRÑ




FECHA DE NACIMIENTO 25-SEP-1987
ORITO
(PUTUMAYO)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.70
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
24-FEB-2006 ORITO
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADORA NACIONAL
ALMABEATRIZ RENGIFO LOPEZ
INDICE DERECHO
01377 08191B 02 185586752





REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3945225

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ARLEY TRUJILLO LUNA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1123322338, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA AMBIENTAL con MATRICULA PROFESIONAL 52238-297440 desde el 19 de Febrero de 2015, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 199.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los treinta (30) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositc/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

ESTUDIO GEOLOGICO



PROYECTO: PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS (SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

ORITO – JULIO DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. OBJETIVOS
2.1 GENERAL
2.2 ESPECIFICOS

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO

4. METODOLOGIA
4.1 RECOPILACION Y ANALISIS BIBLIOGRÁFICO
4.2 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

5. GEOLOGIA
5.1 Geología
5.1.1 Unidades Estratigráficas
5.1.1.1 Periodo Cenozoico
A. Era Terciaria
a. Grupo Orito (E3N1or)

B. Era Cuaternaria
a. Terrazas Altas (Qt1)
b. Depósitos Recientes

5.1.2 Geología estructural (Tectónica)
A. Sistema de Fallas del Borde Amazónico
B. Llanura Amazónica
a. Falla Bajo Corazón
b. Falla Alto Bonito

C. Lineamientos Fotogeológicos

5.1.2 Geología Local
5.1.3 Geomorfología Local
5.1.4 Tectónica local

6. ANALISIS GEOTECNICO DEL SUELO Y SUBSUELO

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCION

A través del tiempo geológico, el relieve terrestre ha ido cambiando y evolucionando, en función de los factores que lo afectan y en épocas más recientes, uno de los que más han contribuido con dichos cambios es la intervención del hombre.

Es necesario para establecer la estructura y composición del material rocoso que compone el suelo y subsuelo; a partir de este conocimiento se valoran los recursos minerales e hidrogeológicos, así como los procesos geológicos (procesos erosivos-degradación) que han afectado al área de estudio o que pueden afectar alguna obra civil y además que se pueden representar como una amenaza de tipo natural en un momento dado.

Factores naturales tales como la lluvia, la influencia de fallas geológicas, la erosión, entre otros, sumados a factores antropogénicos que incluyen la deforestación, la explotación irresponsable de recursos minerales, el sobrepastoreo y otros usos inadecuados del suelo, han contribuido a modificar el paisaje del territorio colombiano, lo que conlleva al desarrollo de zonas de inestabilidad, que dan paso a los movimientos en masa, en diferentes formas y magnitudes; consideradas como amenazas, ya que han producido (y producen) perdidas económicas y de vidas humanas en gran magnitud.

La geología del área de estudio, que se presenta en este documento ha sido analizada teniendo como base la información que reposa en Ingeominas, Corpoamazonia, Gobernación del Putumayo, entre otras. Entre los estudios consultados están: - Reconocimiento Geológico Regional de las planchas: 411 La Cruz, 412 San Juan De Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, Departamentos de Caquetá, Cauca, Huila, Nariño y Putumayo INGEOMINAS, 2003; - Inventario Minero Nacional, Departamento del Putumayo (información secundaria), INGEOMINAS, 1999; - Atlas Ambiental para la Región del Sur de la Amazonía Colombiana, CORPOAMAZONIA 2003; - Mapa Geológico de Colombia, INGEOMINAS 1999; dicha información fue corroborada con visitas de campo, fotografías aéreas e imágenes obtenidas del software Google Earth, gratis por Internet.

Como base fundamental para la realización de este tipo de cartografía por amenaza relativa, se genera el mapa geomorfológico de la zona, siguiendo la Propuesta Metodológica Sistemática para la Generación de Mapas Geomorfológicos Analíticos Aplicados a la Zonificación de Amenaza, Escala 1:100.000 (SGC, 2012); en donde se incluyen los parámetros de morfometría, morfodinámica y morfogénesis que permiten la valoración y calificación de las unidades geomorfológicas identificadas y que a su vez sintetizan las situaciones de inestabilidad (generadoras de susceptibilidad) y las situaciones eventuales que actúan como detonante en el desencadenamiento de la amenaza.

A continuación, se presenta la Memoria Técnica Explicativa del Mapa Geomorfológico Aplicado a la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa Escala 1:100.000. Plancha 449 - Orito, Departamento de Putumayo

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Generar el mapa de unidades geomorfológicas a escala 1:100.000 y su respectiva memoria explicativa con base en la propuesta metodológica sistemática para la generación de mapas geomorfológicos analíticos aplicados a la zonificación de amenaza propuesta por el SGC, que servirá como base fundamental en la elaboración del mapa de susceptibilidad y la zonificación de la amenaza relativa por movimientos en masa.

Describir y analizar la información geológica regional y local de la quebrada el sábalo, con respecto a las características litológicas del suelo y subsuelo, principalmente del sitio donde se va a desarrollar el proyecto: **PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS (SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO;** con el fin de contribuir a la descolmatación de 7 puntos donde hay afectaciones por inundación.

2.2 ESPECIFICOS

- Recopilar y analizar la información geológica existente y su influencia en el municipio de Orito y área de estudio.
- Realizar visitas de campo, con el fin de corroborar la información geológica y geotécnica e identificar unidades estratigráficas.
- Realizar el análisis de geología estructural, con el fin de evaluar la incidencia de fallas geológicas (aceleración) sobre la obra de protección-muro de contención.

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO, POBLACIÓN Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

El área de estudio corresponde a la Plancha 449 - Orito a escala 1:100.000, la cual se ubica en el piedemonte amazónico al SW de Colombia, en el Departamento de Putumayo y abarca parte de la jurisdicción de los municipios de Orito, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís. (Figura 1). La zona de trabajo se encuentra dentro del polígono definido por las siguientes coordenadas, con Datum MAGNA SIRGAS origen Oeste:

NW: X: 1.000.000 – Y: 600.000
NE: X: 1.060.000 – Y: 600.000
SW: X: 1.000.000 – Y: 560.000
SE: X: 1.060.000 – Y: 560.000

En total son 2400 Km2 de área cubierta por la Plancha 449

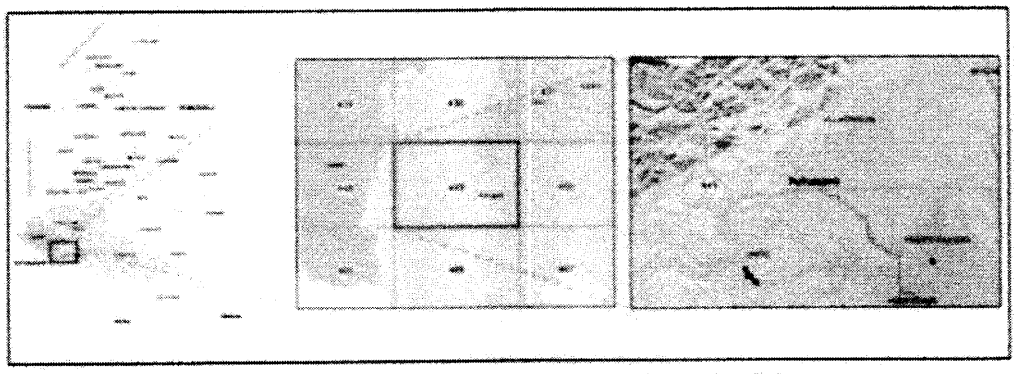


Figura 1. Localización de la Plancha 449 - Orito

Dentro de la Plancha 449 Orito, se encuentran 2 centros urbanos correspondientes a los municipios de Orito y Puerto Caicedo; el centro urbano de Villagarzón se encuentra aproximadamente 6 km al norte de la plancha. El acceso por vía terrestre desde la ciudad de Bogotá se hace por la vía Neiva-Pitalito-Mocoa. Desde la capital del Putumayo se toma vía hacia el sur y a aproximadamente 20 minutos de viaje se llega al Municipio de Villagarzón, se continúa hasta el sector conocido como La Y, en Santa Ana continuando hacia el sur a Puerto Asís o hacia el occidente hasta el Municipio de Orito. En total son aproximadamente 109 km que separa a los municipios de Mocoa y Orito. A la zona también se puede llegar por vía aérea desde Bogotá hasta el Aeropuerto de Villagarzón o Puerto Asís.

En el Municipio de Orito hay 124 veredas, y 18 resguardos indígenas entre los cuales se destacan las etnias Embera-Katio y Awa La Cristalina, Cañaveral-Miraflores, Los Guaduales y Selva Verde.(POT Municipio de Orito 2012)

El área de interés donde se va realizar la descolmatacion de la quebrada el sabalo, se localiza en siete (7) puntos especificos, sobre las coordenadas planas:

- punto de inicio barrio sabalito - punto inicial 1.022.317 E y 564.989 N, punto final 1.022.551 E y 564.861 N
- punto de inicio barrio heliconias - punto inicial 1.022.570 E y 564.866 N, punto final 1.022.885 E y 564.793 N
- punto de inicio barrio libertad 2 - punto inicial 1.023.165 E y 564.180 N, punto final 1.023.559 E y 564.274 N
- punto de inicio barrio palmas - punto inicial 1.023.690 E y 564.301 N, punto final 1.023.750 E y 564.080 N
- punto de inicio barrio rosas - punto inicial 1.023.926 E y 563.863 N, punto final 1.023.991 E y 563.798 N
- punto de inicio divino niño - punto inicial 1.024.093 E y 563.693 N, punto final 1.024.474 E y 563.563 N
- punto de inicio barrio villa del carmen - punto inicial 1.024.634 E y 563.550 N, punto final 1.024.932 E y 563.646 N

Los puntos se encuentra en el casco urbano del municipio de Orito, Departamento del Putumayo, como se indica en las siguientes figuras.

Figura 2. Localización de la obra de descolmatacion (AREA DE ESTUDIO) casco urbano municipio de orito.



Figura 3. Localización del Área de Estudio, barrio **sabalito, heliconia localización de punto**.



Figura 4. Localización del Área de Estudio, barrio **libertad 2, palmas, rosas, divino niño, villa del Carmen localización de punto**.



A nivel general, la clasificación litológica en el Departamento del Putumayo se enmarca en tres grandes subregiones bien diferenciadas:

- **SUBREGIÓN UNO. De Montaña**; donde prevalece la Cordillera Oriental y se encuentra constituida por rocas intrusivas y metamórficas del Precámbrico denominadas como Basamento Cristalino **(PRmgct)**, las cuales han sufrido intensa actividad tectónica y alto grado de metamorfismo dando origen a fuertes cambios topográficos. A estas rocas las suprayace discordantemente formaciones del Mesozoico, como son Rocas Ígneas del Triásico-Jurásico, como son Formación Saldaña **(JRvs)** y cuerpos intrusivos de composición monzogranítica **(Jmgmoc)**; para el Cretácico, prevalece un ambiente marino, dando como resultado la Formación Caballos **(K1K2cb)** y formación Villeta **(K2v)**, las rocas mencionadas cubren una extensa área. También hacen parte de esta subregión, las rocas volcánicas extrusivas del Terciario representadas por lavas y piroclastos **(NQlp)**, principalmente hacía la parte nor-oriental del departamento, provenientes de los diferentes focos volcánicos que se encuentran en la parte montañosa como son Doña Juana, Cascabel, Bordoncillo, Patascoy, Sibundoy y Juanoy. En esta subregión nacen importantes ríos que bañan al departamento del putumayo como son: Putumayo, Caquetá, Guamuéz, Orito, Mocoa, San Miguel, entre otros, los cuales se caracterizan por presentar un régimen de alto caudal y de transportar y depositar sobre su cauce y lecho extensos volúmenes de material detrítico o de río.

- **SUBREGIÓN DOS. De Piedemonte.** Rocas sedimentarias de origen continental del Cenozoico, provenientes de las corrientes fluviales como Putumayo, Caquetá, Guamuéz, Orito, Mocoa, San Miguel, entre otros, que conforman rocas del Terciario, y que depositaron sedimentos pertenecientes a la Formación Rumiyaco **(K2E1rum)**, Formación Pepino **(E2E3pe)** y Grupo Orito **(K2E1or)**; además el Piedemonte amazónico también se constituye de Rocas Ígneas del Triásico-Jurásico, como son Formación Saldaña **(JRvs)** y

Cuerpos intrusitos de composición monzogranítica **(Jmgmoc),** conocido como Batolito de Mocoa y del Cretácico Formación Caballos **(K1K2cb)** y formación Villeta **(K2v)**.

- **SUBREGIÓN TRES. De Llanura Amazónica.** Rocas sedimentarias de origen continental intercaladas por rocas del Terciario- Grupo Orito **(K2E1or)** y del Cuaternario, donde prevalecen los Depósitos Fluvio-Lacustre **(Qf),** Depósitos de Terrazas altas **(Qt)** y Depósitos Aluviales **(Qal),** localizados en los cauces de ríos y quebradas provenientes de los diferentes focos que se encuentran en la parte montañosa como son los Cerros Doña Juana, Cascabel, La Tortuga, Bordoncillo, Patascoy, Portachuelo y Juanoy, ubicados en forma lineal a lo largo de las principales zonas de falla tanto locales como regionales: Sistema de Fallas del Borde Amazónico (Levantamiento de la Cordillera Oriental) y Sistema de Fallas San Francisco-Yunguillo (Divide a las Cordilleras Central-Oriental).

Cabe señalar que el área de estudio, quebrada sabalo, vereda Buenos Aires, hace parte de la microcuenca del quebrada sabalo, la cual se localiza en la Subregión Tres, De Llanura Amazónica, pero por ser una microcuenca alargada y nacer el quebrada sabalo en el Páramo de Patascoy, está influenciada fuertemente por la Subregión dos y uno, como se observa en las siguientes figuras 1 y 2; por tal razón cerca al sitio de estudio se observaron bloques hasta de y 1 metro de diámetro.

Figura 5. Subregiones que hacen parte integral de la quebrada sábalo, influenciada fuertemente por fallas del Borde Llanero.

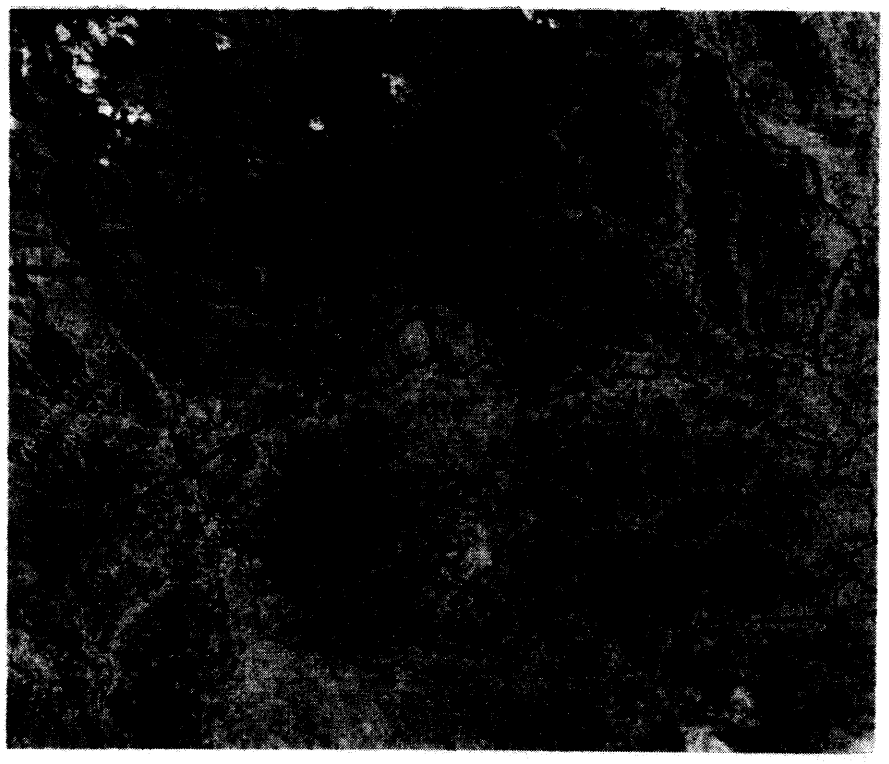
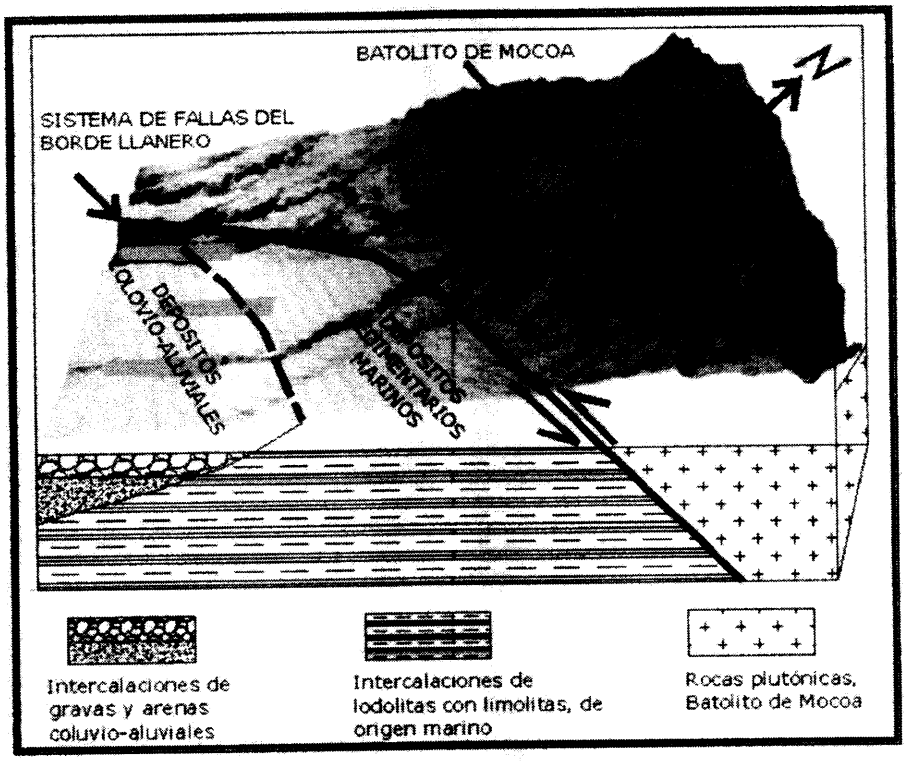


Figura 6. Esquema indicando la geología a nivel regional que influye notoriamente sobre los detritos que se depositan sobre el cauce de la quebrada el sabalo y que provienen en su mayoría del Monzogranito o Batolito de Mocoa.



4. METODOLOGIA

4.1 RECOPILACION Y ANALISIS BIBLIOGRÁFICO

La geología del área de estudio y del municipio de Orito, que se presenta en este documento ha sido analizada teniendo como base la información que reposa en Ingeominas, Corpoamazonia, Gobernación del Putumayo, Alcaldía municipal, entre otras. Entre los estudios consultados están: - Reconocimiento Geológico Regional de las planchas: 411 La Cruz, 412 San Juan De Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, Departamentos de Caquetá, Cauca, Huila, Nariño y Putumayo INGEOMINAS, 2003; -Inventario Minero Nacional, Departamento del Putumayo (información secundaria), INGEOMINAS, 1999; - Atlas Ambiental para la Región del Sur de la Amazonía Colombiana, CORPOAMAZONIA 2003; - Mapa Geológico de Colombia, INGEOMINAS 1999; dicha información fue corroborada con visitas de campo, fotografías aéreas e imágenes obtenidas del software Google Earth.

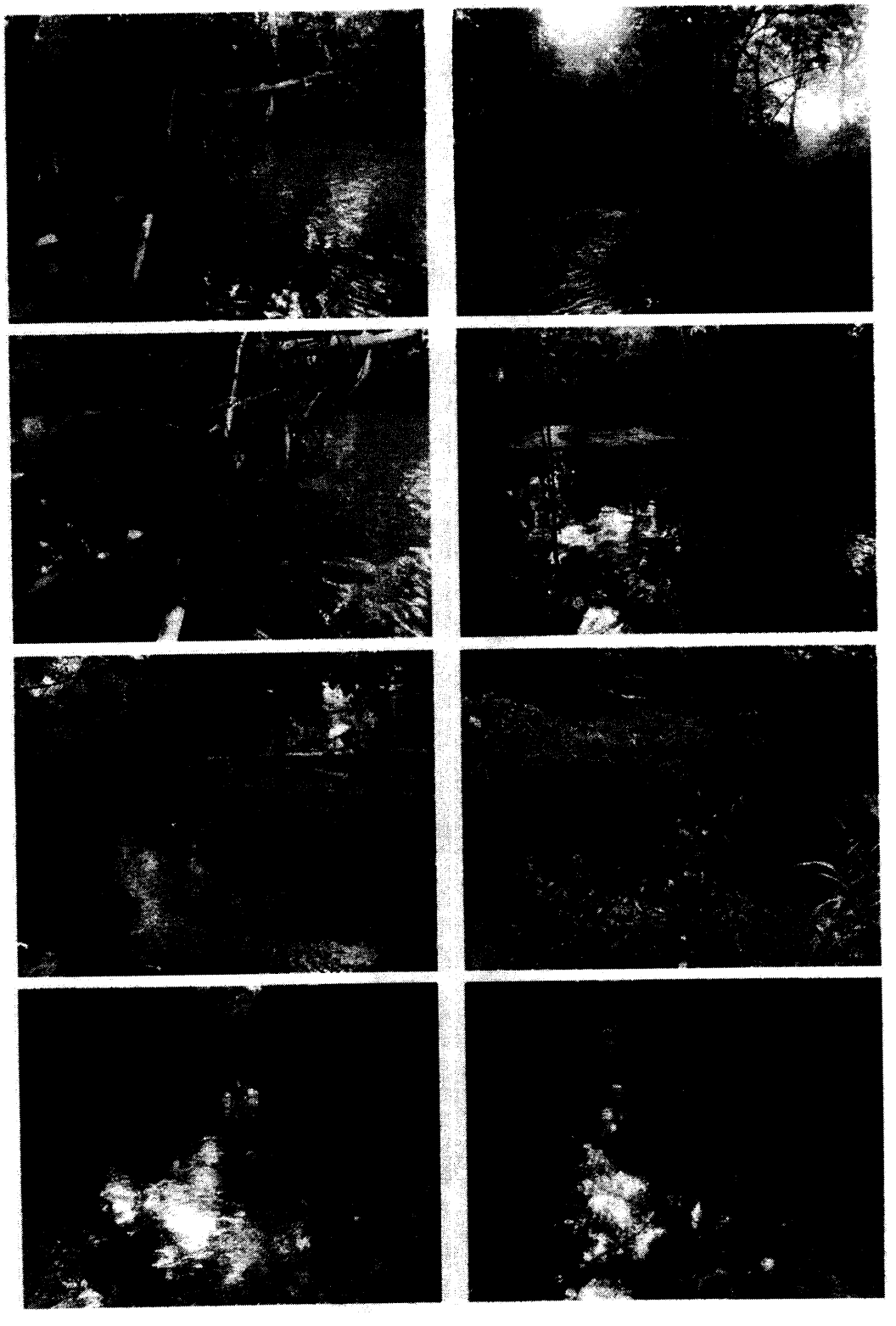
4.2 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

Para entender el comportamiento litológico del área de estudio se hizo un reconocimiento de toda la margen de la quebrada el sábalo donde se localizaron los puntos críticos de

Inundación con el fin de realizar la descolmatación una obra civil que ayude a proteger la integridad y la vida de las habitantes que viven en la margen de la quebrada el sábalo. Las vistas de campo y la recopilación de información secundaria, permiten determinar que la litología predominante corresponde a un material arcilloso varicoloreado con intercalaciones de capas de areniscas y conglomerado; los colores de la arcilla indican que el ambiente de formación de estos depósitos es aluvial, y que en la actualidad debido a su fuerte dinámica, está retrabajando dichos depósitos, originando colmatación aumento del lecho y reduciendo el caudal de transito por el canal natural originando que la quebrada salga de su cauce produciendo inundación, tal como se observa en el siguiente registro fotográfico.

Figura 7. Registro fotográfico, constatando la presencia intercalaciones de material arcilloso de color naranja con capas de areniscas de color gris.







5. GEOLOGIA

5.1 Geología

A nivel local sobre el área de estudio, la quebrada sábalo, hace parte de una secuencia estratigráfica de unidades rocosas aflorantes con intercalaciones de capas de arcillolitas con capas conglomeráticas, presentando una dirección aproximada SW-NE, y que según INGEOMINAS pertenecen a la Formación Orito y a depósitos recientes (Ver figura 6 y 13); las cuales se describen a continuación.

5.1.1 Unidades Estratigráficas

5.1.1.1 Periodo Cenozoico

A. Era Terciaria

Conformada por el Grupo Orito.

a. Grupo Orito (E3N1or)

Según los estudios realizados por INGEOMINAS (2002), esta unidad se localiza al occidente y al norte del sector urbano del municipio de Mocoa, siguiendo la alineación de la Falla la Tebaida, se conforma de arcillolitas y lodolitas grises, pardo rojizas, rojo ladrillo o abigarradas, fracturadas, alteradas y blandas. Predominan intercalaciones de limonitas, areniscas líticas y conglomerados; la coloración de las limonitas es similar a la de las arcillolitas. Aguas arriba de la confluencia de las quebradas Taruca y Taruquita, sobre la quebrada Taruca y en esta misma alineación en el río Mulato y quebrada Conejo y Almorzadero se observó un afloramiento de arcillolitas y lodolitas varicoloreadas, cerca al cuerpo intrusivo Monzogranito de Mocoa y más al norte con la Formación Saldaña; por la altitud y por su cercanía a este cuerpo, las arcillolitas y lodolitas se las puede correlacionar con las formaciones del Grupo Orito. Esta unidad fue formada en un ambiente continental, producto de los innumerables desbordes e inundaciones de los ríos Caquetá, Putumayo, San Miguel, Guamuéz y Orito; hacia el medio y bajo Putumayo esta unidad es utilizada para la elaboración de ladrillo y es correlacionable con la Formación San Miguel (depósitos antiguos del río San Miguel y Guamuéz).

La unidad aunque es extensa no presenta buenos afloramientos debido a que su composición litológica no permite generar relieves sobresalientes. Donde aflora, se observa un predominio de lodolitas y localmente se pueden encontrar niveles de conglomerados finos, granosoportado (Es el caso del área de estudio). Es frecuente encontrar delgadas láminas de yeso y capas centimétricas de carbón. Los colores predominantes del Grupo Orito son rojizos y violáceos (Geoestudios Ltda., 28). Algunos horizontes fosilíferos han sido reportados por diferentes autores (Cáceres, H. & Teatín, P.; McGirk, D., entre otros), en los cuales se registra la presencia de foraminíferos arenáceos, ostrácodos, gastrópodos y fragmentos de plantas. En la base de la Formación Orito las capas de arcillolitas arenosas grises marcan un cambio transicional con el Miembro Superior de la Formación Pepino

B. Era Cuaternaria

a. Terrazas Altas (Qt2)

Las terrazas altas corresponden a depósitos más antiguos de este tipo y, por tanto, los de mayor elevación con respecto al cauce del río que los generó. Generalmente constituyen planicies amplias, cortadas por corrientes nuevas que las erosionan. Constan de depósitos de arcillas, esporádicamente arenas y gravas; las gravas son tamaño bloquess guijos y guijarros de tamaño medio a grande, composición muy variable y matriz de arena Media a gruesa; las arcillas son varicoloreadas, con tonalidades en su mayoría de color naranja.

En términos generales son depósitos de orígenes aluviales y aportes de diferentes corrientes hídricas principalmente de los ríos Orito, Putumayo, San Miguel y Guamuéz, producto de diferentes avenidas torrenciales, alguna de las cuales han generado daños sobre las márgenes de éstos ríos, afectando muchas veces a infraestructura. Se postula para las terrazas altas una edad pleistocénica, sin que se tengan datos o criterios fuertes que apoyen esta edad.

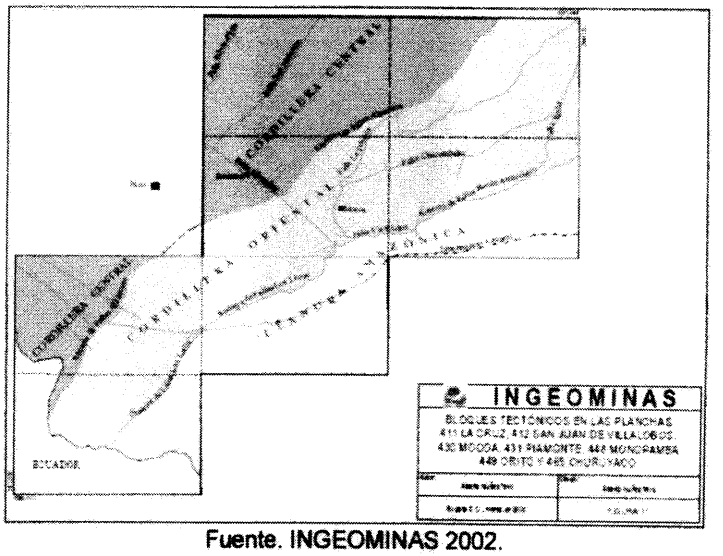
b. Depósitos Recientes (Q2al)

Estos depósitos se encuentran relacionados con cambios morfológicos fuertes, algunos generados por los movimientos de las fallas o a sectores en donde las unidades de rocas se encuentran muy meteorizadas o las rocas tienen alto grado de fracturamiento. Su origen es diverso y pudieron haberse generado como resultado de movimientos sísmicos, por efectos climáticos y aun por la acción del hombre. Estos depósitos están constituidos por detritos angulares de diferente tamaño, mal calibrados y con alto contenido de matriz, localizándose principalmente sobre el cauce y lecho del quebrada sabalo. En algunas oportunidades el contenido de matriz es escaso, especialmente cuando se trata de depósitos originados por caída de rocas.

5.1.2 Geología estructural (Tectónica)

Las estructuras geológicas presentes en el área, evidencian la actividad tectónica que ha dado la expresión actual del sistema montañoso de los Andes del Norte, especialmente la porción que corresponde a la diferenciación entre los Andes Ecuatorianos y los Andes de Colombia. A nivel regional, Colombia hace parte de una zona orogénica relativamente ancha situada entre tres grandes placas litosféricas: La Sudamérica, Caribe y Nazca, las cuales están constituidas por rocas basálticas de tipo oceánico (ver figuras 9 y 15).

Figura 8. Sistemas de fallas que delimitan las Cordilleras Central, Oriental y Llanura Amazónica y que han incidido fuertemente en la morfología del paisaje.



Fuente. INGEOMINAS 2002.

El movimiento relativo entra estas placas durante el período Cenozoico originó el relieve y la estructura actual de las cordilleras colombianas. Estos movimientos de tipo convergente han generado un contexto compresivo caracterizado por grandes Sistemas fallas de cabalgamiento y de rumbo (Romeral, Magdalena y del Borde llanero); los movimientos a lo largo de estas fallas son los responsables de la actividad sísmica de Colombia y están íntimamente relacionadas con la aparición de relieves con alturas que superan los 3000 m (nacimiento del río San Miguel).

Los eventos tectónicos que fracturaron, plegaron y desplazaron las unidades litológicas y algunos de los depósitos cuaternarios expuestos en el suroccidente de Colombia, se manifiestan en dos direcciones preferenciales de fallamiento; La dirección de fallas y lineamientos en el área de interés tiene orientación SW-NE.

Los movimientos tectónicos en el área del departamento del Putumayo, están más o menos bien documentados a partir del Jurásico, cuando actuó una tectónica de distensión a la que se atribuye la formación de zonas de debilidad que dieron como resultado fallas normales. A partir del Neógeno se inició la Orogenia Andina que ocasionó el levantamiento de las cordilleras Central y Oriental, debido a tectónica de tipo compresivo, que cambió el movimiento de las fallas a tipo inverso y transcurrente, y se impuso un estilo tectónico de cabalgamiento y plegamiento; este nuevo estilo tectónico persiste en la actualidad y se atribuye a la interacción entre las placas de Nazca, Suramérica y Caribe.

El estudio tectónico a nivel regional, se basa en los estudios realizados por INGEOMINAS 2002, de las planchas 411 La Cruz, 412 San Juan de Villalobos, 430 Mocoa, 431 Piamonte, 448 Monopamba, 449 Orito, y 465 Churuyaco, esta zona corresponde en gran parte al llamado Nudo de Los Pastos en donde tradicionalmente se dice que se juntan las tres grandes cordilleras colombianas: Occidental, Central y Oriental; aquí confluyen grandes sistemas de fallas que, hacia el norte, sirven para definir geológicamente los límites entre estas cordilleras y hacia el oriente define el contraste entre Piedemonte y llanura, en este caso amazónica.

Según INGEOMINAS, la dirección mejor conocida y documentada de las fallas geológicas tiene orientación NNE-SSW y con ella se asocian las fallas Cauca - Almaguer, Silvia - Pijao, El Tablón y San Jerónimo en el flanco occidental de la Cordillera Central, especialmente hacia el noroeste del área, así como los sistemas de fallas Algeciras y del Borde Amazónico en el flanco oriental de las cordilleras Central y Oriental, respectivamente. Este fallamiento NE-SW ha moldeado el área longitudinalmente en la misma dirección, y conformado tres grandes bloques geomorfológicos y tectónicos: Cordillera Central, extremo sur de la Cordillera Oriental y Llanura Amazónica (Ver la anterior figura).

A continuación se relacionan las Fallas Geológicas que aunado a las altas precipitaciones, deforestación y litología afectan a nivel regional la microcuenca del quebrada sabalo, generando deslizamientos en la parte alta y represamientos e inundaciones en la parte baja de la microcuenca, afectando directamente a los talud de las orillas de este río, ocasionando en temporada invernal, aumento del nivel y por ende afectación de la margen con pérdidas de cobertura vegetal y de suelo.

A. Sistema de Fallas del Borde Amazónico

Las estructuras a través de las cuales ocurrió el levantamiento de la Cordillera Oriental están representadas en la zona, por las fallas del frente andino que en general se denominan como Sistema de Fallas del Borde Amazónico o del Borde Llanero en la Plancha 431 Piamonte; estas estructuras muestran un estilo de cabalgamiento y retrocabalgamiento. Hacia el sur del área, en las planchas 448 Monopamba, 449 Orito y 465 Churuyaco, cuando la Cordillera Oriental no se logra individualizar como unidad o bloque morfológico, la estructura principal de cabalgamiento de la zona montañosa es el Sistema de Fallas Conejo, que posiblemente continúa, hacia el norte, por la Falla La Tebaida para dar lugar al basculamiento de un bloque levantado hacia el NE y para favorecer, quizás, la formación del valle de Mocoa, hacia el sureste de la Plancha 430 Mocoa.

Al ENE del valle de Mocoa se configura otro bloque levantado por el cabalgamiento de la Falla Urcusique, con retro cabalgamientos asociados (fallas Churumbelo y Los Guzmanes). Este bloque también estaría basculado, con su parte baja hacia el valle de Mocoa, donde no se observan fallas. El transporte tectónico es hacia el SE y su movimiento progresivo está representado en el Sistema de Fallas del Borde Amazónico.

El sector alrededor de la cabecera municipal de Villagarzón (Plancha 430 Mocoa), en donde el río Mocoa entra a la llanura amazónica y se une con el río Caquetá, es un área de gran complejidad tectónica, pues allí confluyen tanto el Sistema de Fallas del Borde Amazónico, representado especialmente por la Falla Urcusique, como el Sistema de Fallas Conejo, que se flexiona hacia el norte por el valle del río Mocoa y la Falla Sibundoy de dirección NW-SE. El Sistema de Fallas del Borde Amazónico limita, en forma general, los afloramientos de la Formación Pepino hacia el oriente; tiene dirección principal N70°E y vergencia SE. El efecto sobre las unidades antiguas es escaso, y tiene mayor incidencia sobre las unidades cenozoicas (Formación del Grupo Orito).

B. Llanura Amazónica

La llanura amazónica corresponde a todo el sector suroriental de la zona de Colombia, en donde afloran fundamentalmente las rocas del Grupo Orito, cubiertas por depósitos cuaternarios, especialmente terrazas y aluviones. En esta zona se identificaron varios lineamientos en imágenes de sensores remotos, algunos de los cuales parecen ser fallas, ellas son:

a. Falla Bajo Corazón

El trazo de la Falla Bajo Corazón es determinado por rasgos morfológicos como la alineación de algunas quebradas y parte del río Sucio en las planchas 448 Monopamba y 449 Orito. Al parecer se trata de una falla de rumbo E-W a N45°E y carácter dextral. Cuando corta el río San Juan, en la Plancha 449 Orito, afecta las rocas del Grupo Orito y se une con el denominado Lineamiento Caquetá. Hacia el occidente afecta el Monzogranito Mocoa.

b. Falla Alto Bonito

La Falla Alto Bonito tiene dirección NW-SE y movimiento dextral; se observa al suroccidente de la Plancha 449 Orito y hacia el norte es interrumpida por la Falla Bajo Corazón, aunque parece prolongarse en el piedemonte y la zona cordillerana.

C. Lineamientos Fotogeológicos

Los lineamientos fotogeológicos como se indican en las figuras anteriores, se identifican como alineamientos de rasgos morfológicos, que se ponen de manifiesto por cambios en el comportamiento general del drenaje y la morfología de la región; estos cambios se perciben, generalmente, en las imágenes de satélite y las fotografías aéreas, y, por lo regular, son cerros y corrientes alineados. Los lineamientos observados son, posiblemente, el resultado del acomodamiento de las rocas ante los efectos tectónicos generados por la compresión de la Cordillera de Los Andes.

Los dos lineamientos más destacados se encuentran en la llanura amazónica (planchas 431 Piamonte y 449 Orito), pocos kilómetros al sur de las principales fallas de piedemonte amazónico. Fueron llamados Lineamiento Las Palmeras (N60°E) y Lineamiento Caquetá (N30°E); este último posiblemente se extiende en la Falla Bajo Corazón. El Lineamiento Las Palmeras es un rasgo morfológico detectado en el análisis de imágenes de satélite; se destaca en el Grupo Orito, y se observan variaciones en la dirección y la dinámica de las quebradas de la llanura amazónica.

5.1.2 Geología Local

A nivel local, la geología predominante hace parte de la Formación o Grupo Orito que está conformada en su mayor parte por arcillolitas rojizas que varían de tonalidad roja a violeta con moteado gris, café, gris verdoso a púrpura y por arcillolitas de color gris oscuro que hacia el tope presentan restos de hojas; posee intercalaciones delgadas de areniscas arcillosas hacia la base y tope. En la parte media aparecen delgadas capas de conglomerados o areniscas. El espesor según INGEOMINAS varía de 100 a 200 metros. Fue depositada en ambientes transicionales en medios oxidantes, por los ríos Orito, Putumayo, San Miguel y Caquetá.

La litología presente en el área de estudio se caracteriza por ser un tipo de roca sin consolidarse totalmente, hecho que hace que los sedimentos transportados por el agua de la quebrada el sábalo, poniendo en peligro las viviendas cercanas en los barrios sabalito, heliconias, libertad 2, palmas, rosas, divino niño, villa del Carmen, por lo que se hace necesario la descolmatación como obras civiles de mitigación que protejan aguas abajo del quebrada sábalo, como las viviendas cercanas a la franja de la quebrada.

5.1.3 Geomorfología Local

En este ítem se describen las características superficiales y origen de las formas del relieve actual, así como la incidencia pasada, actual y potencial de las acciones erosivas en el área. El análisis de estas variables tiene especial importancia, puesto que el relieve es el fundamento donde se desarrollan la mayoría de las intervenciones humanas, las cuales pueden tener repercusiones negativas.

Que en ciertos casos comprometen no solamente la calidad del medio ambiente y los recursos naturales, sino incluso la seguridad física con la probabilidad de ocurrencia de desastres naturales.

El área específica del Proyecto se localiza en una llanura aluvial de superficie casi plana. Superficialmente está cubierta por capas de intercalaciones de conglomerado, arenisca y arcilla al tope, depositadas antiguamente por la quebrada sábalo, cuya acumulación forma grandes extensiones sobre las márgenes de este. La geomorfología que se ha formada por la incidencia de la quebrada sábalo en el área de interés se la enmarca dentro de Valles.

Esta unidad geomorfológica comprende el valle formado por el Quebrada sábalo y algunos afluentes, cubiertos por depósitos coluviales que provienen del Piedemonte Amazónico durante todo el año. La quebrada sábalo discurre encajonado hasta su salida a la planicie (ver figura 1). Según los reportes de ECOPETROL, los aportes de agua se producen en los meses de invierno, con algunos aportes extraordinarios cada 2 o 3 años. Los materiales de arrastre son mayormente arenas y gravas que se localizan sobre el lecho de la quebrada. Debido a los aportes extraordinarios se localizan algunos estratos de materiales gruesos, redondeados, como arenas lo que favorece a la circulación y almacenamiento de grandes volúmenes. De la observación de campo, se pudo diferenciar tres ciclos de procesos de erosión y sedimentación, que conforman terrazas, que se han clasificado de la siguiente manera:

- ***Lecho mayor (QTo)***

Es el área donde discurre y divaga la quebrada en épocas de mayor descarga y constituyen las zonas de inundaciones probables, como característica presenta canales meandriformes o anastomosados, que, al bajar el nivel de agua, se forman grandes extensiones de material detrítico (arena y grava) con pendiente muy suave.

- ***Terraza aluvial (Qt)***

Se encuentra formando una escarpa hasta de 1.15 m de altura sobre la margen derecha aguas abajo, en el área de interés. Sobre el escarpe o talud se presentan horizontes o capas de arcillolitas, arenas medias, arenas limosas y depósitos clásticos o conglomeráticas redondeados a subredondeados, indicando la fuerte dinámica que ejerce y sigue ejerciendo la quebrada sábalo sobre el área de interés. La alta intervención antrópica, en esta terraza, la está utilizando a menor escala para cultivos de pancoger, desprotegiendo totalmente la franja y aumentando la capacidad erosiva de la quebrada sobre el talud o escarpe.

5.1.4 Tectónica local

Teniendo en cuenta el documento NSR 2010 - Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes, Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998, realizado por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica; menciona que el 86% de la población colombiana se encuentra en zonas de amenaza sísmica alta e intermedia; para el caso del departamento del Putumayo se tiene información de un sismo que ocurrió el 20 de enero de 1834 con magnitud de 7,0 en la escala de Richter que ocasionó un gran

Desastre en la región del Valle de Sibundoy, que según datos históricos (ver descripción de geología estructural) está asociado a la última erupción del volcán Sibundoy; además se tienen datos de sismos desde el año 1698, asociados al Sistema de Fallas del Borde Amazónico; los cuales han modelado el paisaje formando tres zonas: una Andina, la segunda de Piedemonte y la tercera de Llanura amazónica.

Con la magnitud de los sismos detectados por INGEOMINAS, Red Sismológica Nacional, esta entidad realizó el mapa de Zonificación Sísmica de Colombia, en el cual para el sector Occidental del departamento del Putumayo, es decir para la zona Andina y Piedemonte Amazónico, indica que se encuentra en una zona de alta sismicidad, con valores de aceleración- Aa de 0,30 a 0,25; Mientras que para la Llanura amazónica los valores de aceleración- Aa son de 0,10 a 0,25, indicando que se localiza en una zona de intermedia sismicidad; hay que señalar que han ocurrido sismos cuya magnitud es variable mostrando valores promedios de 4,5 en la escala de Richter, revelando que a mayor aceleración mayor grado de destrucción. Aunque las víctimas humanas asociadas a sismos en su gran mayoría se producen por problemas en las construcciones, estas edificaciones son construidas sin ninguna norma de sismo resistencia.

Cuadro 1. Historial de sismos registrados en el departamento del Putumayo; indicando que esta región está catalogada como amenaza sísmica alta.

No	EVENTO	FECHA	MUNCIPIO	OBSERVACIONES
1	Sismo	1698	Putumayo	Asociado al Sistema de Fallas del Borde Amazónico
2	Sismo	1816	Putumayo	Asociado al Sistema de Fallas del Borde Amazónico
3	Sismo	1827	Putumayo	Asociado al Sistema de Fallas del Borde Amazónico
4	Sismo	1834	Putumayo	Asociado al Sistema de Fallas del Borde Amazónico
5	Sismo	1847	Putumayo	Asociado al Sistema de Fallas del Borde Amazónico
10	Sismo	1963	Mocoa	Ocurrió en horas de la madrugada, se presentó pánico en la población
11	Sismo	1965	Mocoa	Agrietamientos de muros de algunas viviendas
12	Sismo	1993	Mocoa	El Epicentro fue en la república del Ecuador, movimientos lentos y de corta duración, se presentó dos veces en el año, una en el primer semestre y la otra en el segundo. Una vivienda averiada
13	Sismo	1994	Mocoa	Magnitud 2,5 y 1,6. Dos veces, julio y septiembre.
14	Sismo	1997	Mocoa	Magnitud 2,5. Agosto.
15	Sismo	1998	Mocoa	Magnitud 2,3. Junio.
16	Sismo	2001	Mocoa	Magnitud 3,4. Octubre.

Fuente. Ajustes E.O.T de Mocoa, 2006.

Con el mapa de Sismicidad de Colombia de la figura 9, la Red Sismológica Nacional, clasificó a la Amenaza Sísmica en tres Zonas:

- **Zona de Amenaza Sísmica Baja**: definida para aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (Aa) de 0.10g. Aproximadamente el 55% del territorio Colombiano se encuentra incluido en esta zona de amenaza.

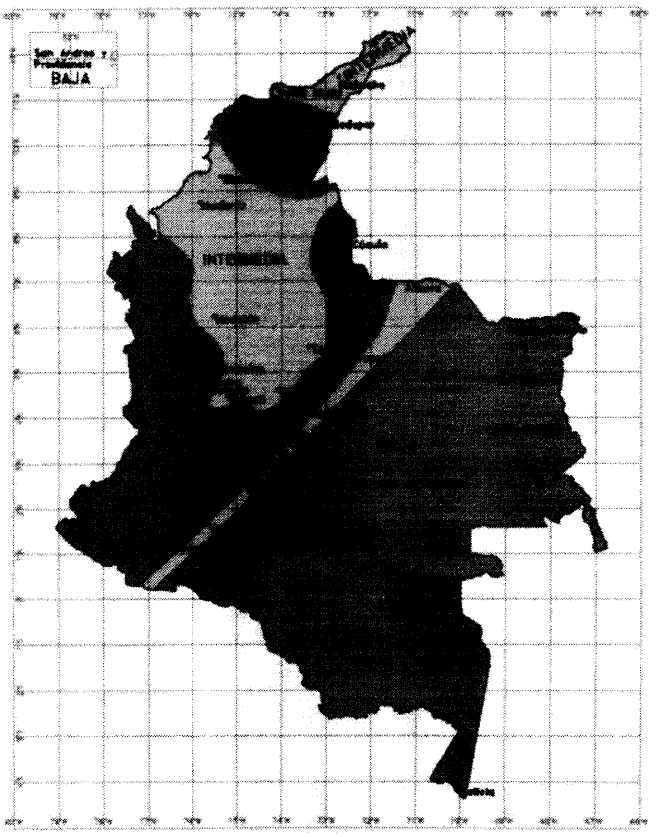
- **Zona de Amenaza Sísmica Intermedia**: definida para regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectiva mayor de 0.10g y menores o iguales de 0.20g. Alrededor del 22% del territorio se encuentra incluido en ésta zona.

- Zona de Amenaza Sísmica Alta: definida para aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectiva mayor de 0.20g. Aproximadamente el 23% del territorio Colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica alta, incluido el municipio de Orito.

Según El Estudio General de Amenaza sísmica 2009, realizado por la Asociación de Colombiana de Ingeniería Sísmica-AIS, menciona que la forma más común de expresar la amenaza sísmica de un lugar, es a través de la probabilidad de excedencia de un parámetro típico. Para el caso de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Resistente, se llevó a cabo la estimación de los parámetros A*a*, A*v*, A*e* y A*d*; los dos primeros parámetros se encuentran asociados con el sismo de diseño, mientras que los otros dos corresponden al sismo de seguridad limitada y de umbral de daño respectivamente.

El sismo de diseño se encuentra establecido para que el nivel de amenaza tenga una probabilidad de excedencia del 10% en una vida útil de la estructura de 50 años; el sismo de seguridad limitada tiene asociada una probabilidad de excedencia del 20% en 50 años; y el sismo de umbral de daño tiene una probabilidad de excedencia del 80% en 50 años.

Figura 9. Mapa temático de zonas de Amenaza Sísmica.



Fuente. Estudio general de amenaza sísmica en Colombia. 1999.

Los valores de los parámetros Aa, Av, Ae y Ad, obtenidos por la Asociación de Colombiana de Ingeniería Sísmica-AIS, para el Departamento del Putumayo y municipio de Orito, se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Valores de parámetros sísmicos para el Departamento del Putumayo y municipio de Orito.

Departamento del Putumayo						
Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Mocoa	86001	0.30	0.25	Alta	0.20	0.10
Colón	86219	0.25	0.25	Alta	0.13	0.08
Orito	86320	0.30	0.25	Alta	0.08	0.05
Puerto Asis	86568	0.05	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Puerto Caicedo	86569	0.15	0.20	Intermedia	0.04	0.02
Puerto Guzmán	86571	0.05	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Puerto Leguízamo	86573	0.05	0.05	Baja	0.04	0.02
San Francisco	86755	0.30	0.25	Alta	0.16	0.10
San Miguel	86757	0.15	0.20	Intermedia	0.04	0.02
Santiago	86760	0.30	0.25	Alta	0.17	0.10
Sibundoy	86749	0.25	0.25	Alta	0.14	0.08
Valle del Guamuez	86865	0.15	0.20	Intermedia	0.04	0.02
Villagarzón	86885	0.30	0.25	Alta	0.08	0.05

Fuente. Estudio General de Amenaza sísmica 2009.

Con base en lo anterior se concluye que el municipio, se encuentran enmarcada en una zona de amenaza sísmica alta, debido a que se encuentra cerca de la Cordillera Oriental. Este análisis debe ser tenido en cuenta al momento de la construcción de obras civiles, principalmente con el diseño del muro de protección sobre la margen derecha aguas debajo de la quebrada sábalo. Además se corroboró en campo que el paso de las fallas geológicas, determina el grado de susceptibilidad a la erosión, presentándose numerosos deslizamientos cerca o sobre el lineamiento de estas fallas como se aprecia en el mapa de Geología, y muchas veces ayudados por la alta intervención antrópica.

Con base en lo anterior se concluye que todo el municipio de Orito, se encuentran enmarcada en una zona de amenaza sísmica Alta, razón por la cual, el valor de aceleración (Aa) de 0.30 se debe tener en cuenta al momento de diseñar y construir las diferentes obras civiles.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A nivel local, la geología predominante corresponde a la Formación Orito, la cual está conformada en su mayor parte por arcillolitas rojizas que varían de tonalidad roja a violeta con moteado gris, café, gris verdoso a púrpura y por arcillolitas de color gris oscuro que hacia el tope presentan restos de hojas; posee intercalaciones delgadas de areniscas arcillosas hacia la base y tope. En la parte media aparecen capas de conglomerados. El espesor según INGEOMINAS varía de 100 a 200 metros

- Las características de la rocas encajantes por donde transcurre el quebrada sabalo, en el área de interés, corresponde hacia la base a depósitos terciarios (Formación Orito), la cual se forma por intercalaciones de capas de areniscas con capas de lodolitas y que por su resistencia han formado Valles en U hacia la parte superior del sito de donde se va a

Realizar el estudio, imposibilitando la formación de terrazas, permitiendo la ensanchación del cauce y a la vez al otro extremo la depositación directa sobre su cauce y lecho de materiales de la quebrada de diferentes tamaños y formas; situación que puede contribuir, por lo anterior hay que tener en cuenta las recomendaciones de profundidad hasta de 1.4 metros de profundidad sin afectar el lecho de la quebrada y aumentar hasta 2 metros el canal.

- El mapa de Zonificación Sísmica de Colombia y la figura 9, indica que, para el sector Occidental del departamento del Putumayo, es decir para la zona de Llanura Amazónica, incluida el municipio de Orito, se encuentra en una zona de sismicidad Alta, con valores de aceleración- Aa mayores a 0,25; con sismos cuya magnitud es variable mostrando valores promedios de 4,5 en la escala de Richter, revelando que a mayor aceleración mayor grado de destrucción;

Cualquier duda o inquietud acerca de este estudio, gustosamente serán aclaradas.

Att;

Jhon Jairo Parra Uribe
JHON JAIRO PARRA URIBE
Ingeniero civil
M.P. 70202-185276 TLM

JUAN DIEGO COLLAZOS MURCIA
Geólogo
M.P. D-6697

Anexo: Copia de Matricula profesional.
Copia de cedula.
Copia de certificado de vigencia.

GEOFAL S.A.S.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Orito – Putumayo. 27 de julio 2025

Señores:
ALCALDÍA MUNICIPAL ORITO
BANCO DE PROYECTOS

Cordial saludo

La empresa **GEOFAL S.A.S.** "laboratorio de mecánica de suelos, concreto y asfalto", identificada con el NIT 901148220-9.

CERTIFICA:

Yo, **JUAN DIEGO COLLAZOS MURCIA**, identificado con **C.C. No. 1.075.318.999** de Neiva, de profesión geólogo con matricula profesional **D-6697**, del consejo profesional de geología, en el ejercicio de la facultad conferida por el Decreto 926 de 2010 NSR-10, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS - 2017), Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, asumo toda responsabilidad por el ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA contenido en las memorias del proyecto **PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS (SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.** Eximiendo al municipio de Orito, la secretaria de planeación municipal y al departamento nacional de planeación de cualquier responsabilidad o perjuicio relacionado o producido por el proyecto en mención.

Se hace entrega el siguiente documento de soporte:

- ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA.

Para constancia anexo:

- Copia de la tarjeta profesional - Copia de la cedula de ciudadanía - Certificado de vigencia

Nota: Se asume responsabilidad por el estudio siempre que sean respetados en el momento de la construcción y se tomen en cuenta consideraciones y recomendaciones manifestadas en esta memoria entregado, así mismo tampoco están cubiertas por esta carta, replicas totales o parciales realizadas a los Estudios del proyecto en mención, no se autoriza la utilización del estudio para ser replicados en municipio de orito, en el departamento del Putumayo o en cualquier lugar del territorio nacional.

JUAN DIEGO COLLAZOS MURCIA
Geólogo
M.P. D-6697



REPÚBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACIÓN PERSONAL
CÉDULA DE CIUDADANÍA

NÚMERO 1.075.316.999
COLLAZOS MURCIA
APELLIDOS
JUAN DIEGO
NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 13-MAR-1999
NEIVA
(HUILA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.75 O+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO
20-JUN-2017 NEIVA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICIÓN

INDICE DERECHO

REGISTRADOR NACIONAL

P-1900100-01090493-M-1075316999-20170602 0007129291A 1 9909257326

CPG

CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA

COLOMBIA



JUAN DIEGO COLLAZOS MURCIA

CC. 1.075.318.999

MATRÍCULA PROFESIONAL DEFINITIVA D-6697

FECHA DE EXPEDICIÓN: 11/06/2021

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

El presente documento es
PERSONAL E INTRANSFERIBLE

Puede obtener una certificación de vigencia
con el número de Matrícula Profesional en:
https://cpgcolombia.org/certificaciones

O escaneando el siguiente código QR:

Firma Presidente

Firma Geólogo

CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA
SEDE SERVICIO GEÓLOGICO COLOMBIANO
Diag. 53 No. 34 -53 of. 138
SEDE ADMINISTRATIVA
Calle 59 A Bis # 5-37 of. 503, Edificio el Gran Duque
secretaria@cpgcolombia.org
Tel: (031) 221 0151 - (031) 211 0723 - (+57) 320 307 3353
Bogotá, Colombia

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3784371

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOHN JAIRO PARRA URIBE, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 7716137, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 70202-185276 desde el 15 de Abril de 2010, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 393.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintisiete (27) días del mes de Julio del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
LEY 9ª de 1979

EL CONSEJO PROFESIONAL DE GEOLOGÍA

CERTIFICA

Que el geólogo **JUAN DIEGO COLLAZOS MURCIA**, portador de la Cédula de Ciudadanía No. **1075318999** expedida en **Neiva**, egresado de **UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**, tiene vigente la Matricula Profesional Definitiva **No. D-6697**, expedida mediante Resolución **No. D-6697** del 11 de Junio de 2021.

Además, no presenta antecedentes disciplinarios.

Se expide en la ciudad de Bogota, a los 27 dias del mes de Julio 2025, por solicitud de la persona Miguel Angel Ortiz Rivadeneira

La presente certificación tiene validez por tres (3) meses.

Atentamente,

Ilich Villamizar Solano
PRESIDENTE

ESTUDIO HIDROLOGICO



PROYECTO: PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

ORITO – JULIO DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

2.2 ESPECIFICOS

3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACION

3.2 TOPOGRAFIA

4. ESTUDIOS BÁSICOS

4.1 ANALISIS HIDROLOGICO

4.1.1 Caracterización Morfométrica

4.1.2 Datos de Precipitación

4.1.2.1 Registros Históricos de Precipitación

5. CALCULO DE DATOS DE CAUDALES

5.1 CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS

5. 2 PERFIL TOPOGRÁFICO

6. RESULTADOS

6. 1 CALCULO DE TIEMPOS DE RETORNO A PARTIR DEL CAUDAL MAXIMO

6. 2 REPRESENTACION GRÁFICA DE LOS NIVELES CALCULADOS

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

INTRODUCCIÓN

La cuenca del quebrada el sábalo presenta gran cantidad de agua en forma de ríos, quebradas, humedales y caños, factor que hace de ésta, una riqueza natural que requiere de diferentes estudios para el aprovechamiento de los diferentes recursos que interactúan entre sí, principalmente el agua.

El presente informe consta de un estudio Hidrológico, el cual se efectúa como parte del proyecto **"PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO".**

El estudio tiene como punto Central la determinación del caudal máximo de avenida del quebrada el sábalo, para un periodo de recurrencia de 500 años, el cual debe ser compatible con la vida útil esperada de la descolmatación de puntos específicos los cuales serán intervenidos para evitar la inundación en el municipio de orito.

Para el caso de este estudio, se hace un análisis hidrológico, con el objeto de determinar el comportamiento de la dinámica natural del quebrada el sábalo, en el sectores urbanos del municipio de orito, con el fin de realizar la descolmatacion y estabilización o protección, debido a que en los últimos cinco (5) años, ésta quebrada ha venido atacando barrios (sabalito, heliconias, libertad 2, palmas, rosas, divino niño, villa del Carmen, poniendo en riesgo de inundacion a por lo menos 60 viviendas, Además la quebrada que forma para del rio orito aguas abajo, no cuenta con estaciones meteorológicas y para poder solucionar este problema, se ubicaron espacialmente todas aquellas estaciones hidrológicas y climatológicas existentes sobre el área de influencia de la quebrada; producto de este análisis se encontró que la Estación Puerto Asís localizada en las coordenadas Latitud 00°30'N y Longitud 076°26'W y a 255 m.s.n.m., cerca al sitio de estudio, proporciona datos de precipitación suficientemente confiables para el análisis.

Tomando en cuenta que el objetvo primordial de este edtudio es el de obtener el caudal máximo y por ende su nivel máximo para la corriente del quebrada el sábalo y así determinar la profundidad para la descolmatacion sin afectar el lecho de la quebrada, que ayude a proteger las vivendas de los barrios en mension, se escogió como referencia los datos de precipitación correspondientes a los años entre 1989 a 2011 de la Estación Puerto Asís, es decir de 22 años y son datos reflejan las condiciones climatologicas, que ayudan a determinar la capacidad de caudal y niveles que tiene del quebrada el sábalo en el sitio de estudio de la obra.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Describir el comportamiento hidráulico del quebrada el sábalo para el tramo casco urbano, en los barrios (sabalito, heliconias, libertad 2, palmas, rosas, divino niño, villa del Carmen, donde se va a realizar descolmatacion sin afectar el lecho de la quebrada, sector urbano del municipio

de Orito, con el fin de estimar el caudal y nivel máximo para un tiempo de retorno de 100 y 500 años.

2.2 ESPECIFICOS

- Determinar los parámetros morfométricos de la microcuenca a partir de ArcGis 10.
- Determinación de los caudales máximos instantáneos de crecida para periodos de retorno de: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 100 y 500 Años, en base a información de precipitación y utilizando el método de Gumbel, complementado con el software HEC-RAS.
- Determinar la altura máxima del nivel de agua del quebrada el sábalo a partir del caudal máximo en el tramo de interés, con el fin de proporcionar elementos al diseño de la obra civil de estabilización y que a su vez será de protección.

3. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

3.1 LOCALIZACION

En el Municipio de Orito hay 124 veredas, y 18 resguardos indígenas entre los cuales se destacan las etnias Embera-Katio y Awa La Cristalina, Cañaveral-Miraflores, Los Guaduales y Selva Verde.(POT Municipio de Orito 2012)

El área de interés donde se va realizar la descolmatacion de la quebrada el sábalo, se localiza en siete (7) puntos especificos, sobre las coordenadas planas:

- punto de inicio barrio sabalito - punto inicial 1.022.317 E y 564.989 N, punto final 1.022.551 E y 564.861 N
- punto de inicio barrio heliconias - punto inicial 1.022.570 E y 564.866 N, punto final 1.022.885 E y 564.793 N
- punto de inicio barrio libertad 2 - punto inicial 1.023.165 E y 564.180 N, punto final 1.023.559 E y 564.274 N
- punto de inicio barrio palmas - punto inicial 1.023.690 E y 564.301 N, punto final 1.023.750 E y 564.080 N
- punto de inicio barrio rosas - punto inicial 1.023.926 E y 563.863 N, punto final 1.023.991 E y 563.798 N
- punto de inicio divino niño - punto inicial 1.024.093 E y 563.693 N, punto final 1.024.474 E y 563.563 N
- punto de inicio barrio villa del carmen - punto inicial 1.024.634 E y 563.550 N, punto final 1.024.932 E y 563.646 N

Los puntos se encuentra en el casco urbano del municipio de Orito, Departamento del Putumayo, como se indica en las siguientes figuras.

Figura 1. Localización de la obra de descolmatacion (AREA DE ESTUDIO) casco urbano municipio de orito.



Figura 2. Localización del Área de Estudio, barrio **sabalito, heliconia localización de punto**.



Figura 3. Localización del Área de Estudio, barrio **libertad 2, palmas, rosas, divino niño, villa del Carmen localización de punto**.



3.2 TOPOGRAFIA

Con el objetivo de implementar un modelo de simulación hidráulico para el quebrada el sábalo, en el sitio donde se va a realizar la descolmatacion de la quebrada el sábalo, durante el mes de abril de 2021 se realizó un levantamiento topográfico con curvas de nivel cada 1 metro, con el objeto de determinar la máxima altura del nivel de agua.

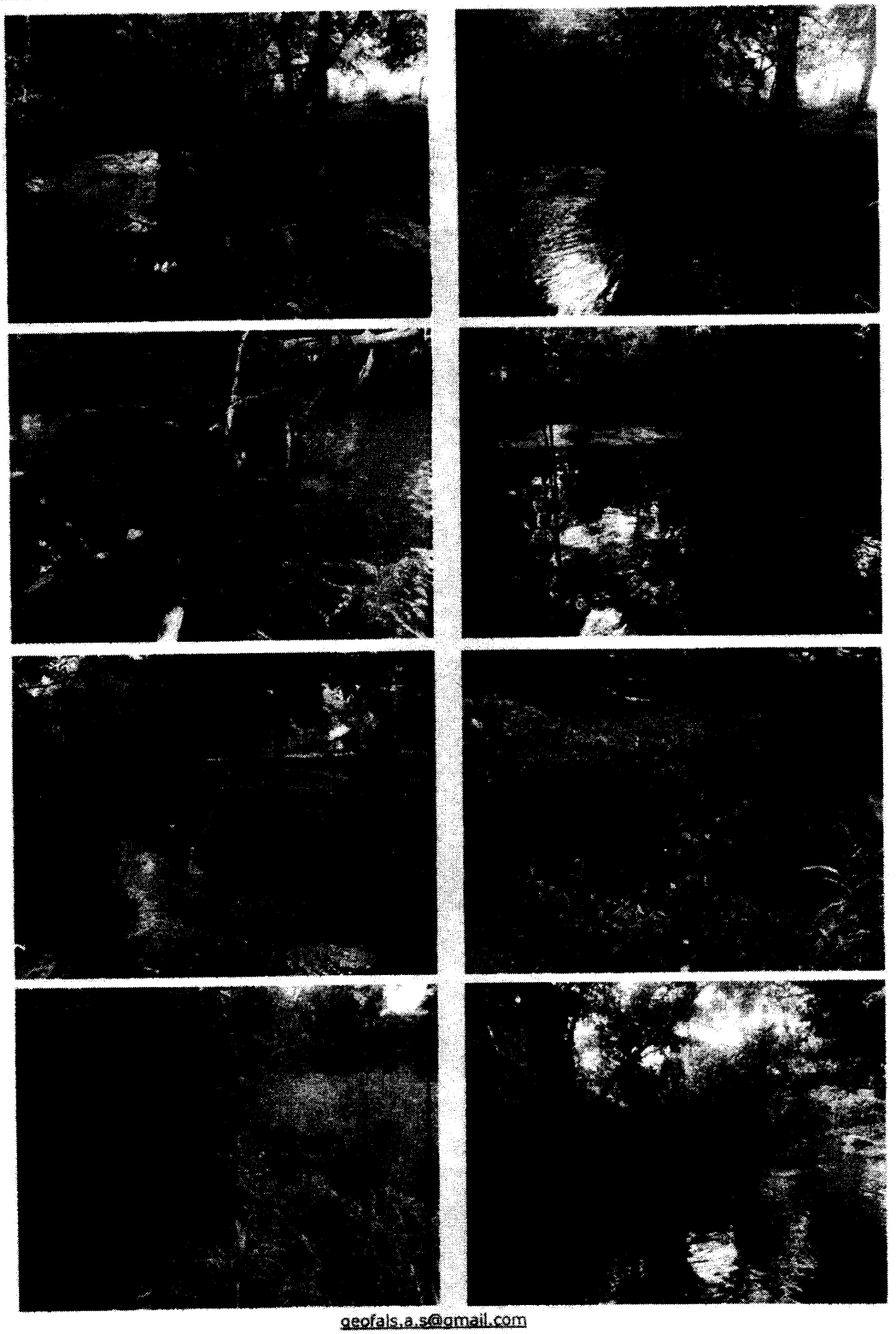
Figura 4. Registro fotográfico, La fuerte dinámica de la quebrada el sábalo en temporada invernal, ha afectado siete (7) puntos especificos.





	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELO, CONCRETOS Y ASFALTOS **GEOFAL S.A.S.** NIT 901148220-9 **INFORME FINAL DE LABORATORIO**			
	IGT-INF-033	VERSIÓN: 001	N° FOLIOS: 07 de 29	FECHA APROBACIÓN: 02-04-15

GEOFAL S.A.S.



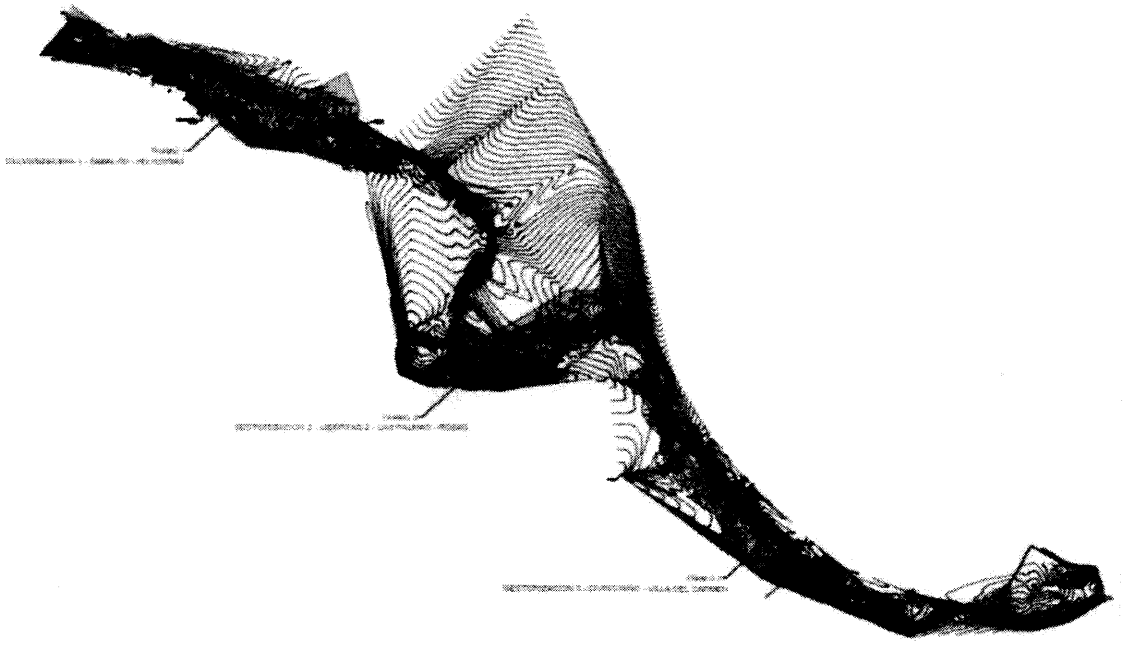
geofals.a.s@gmail.com
DG 8 N. 5-75 Barrio el vergel-Orito Putumayo
Tel 098 4290509 Cel.: 3213944154- 3214436806





Con la ayuda de una estación total, permitió representar la morfología del cauce de la quebrada el sábalo, a través de la materialización de tres (3) perfiles transversal, donde las curvas de nivel se encuentran espaciadas cada 10 m. La batimetría se realizó dando cumplimiento a los requerimientos técnicos para obras Hidráulicas para levantamientos topográficos. Como resultado se obtiene un plano de planta, perfiles transversales y longitudinales de la quebrada el sábalo, en los cuales se encuentra representado el lecho del mismo en el área de interés.

Figura 5. Plano de Curvas de nivel levantadas sobre el sitio de proyección, que ayudan a determinar la altura máxima del nivel de agua.



La linea rojo representa el nivel actual del quebrada el sábalo, en el momento de la visita.

Figura 6. Plano de Curvas de nivel levantadas sobre el sector 1 que comprende los barrios sabalito y heliconias, casco urbano del municipio de orito, que ayudan a determinar la altura máxima del nivel de agua.

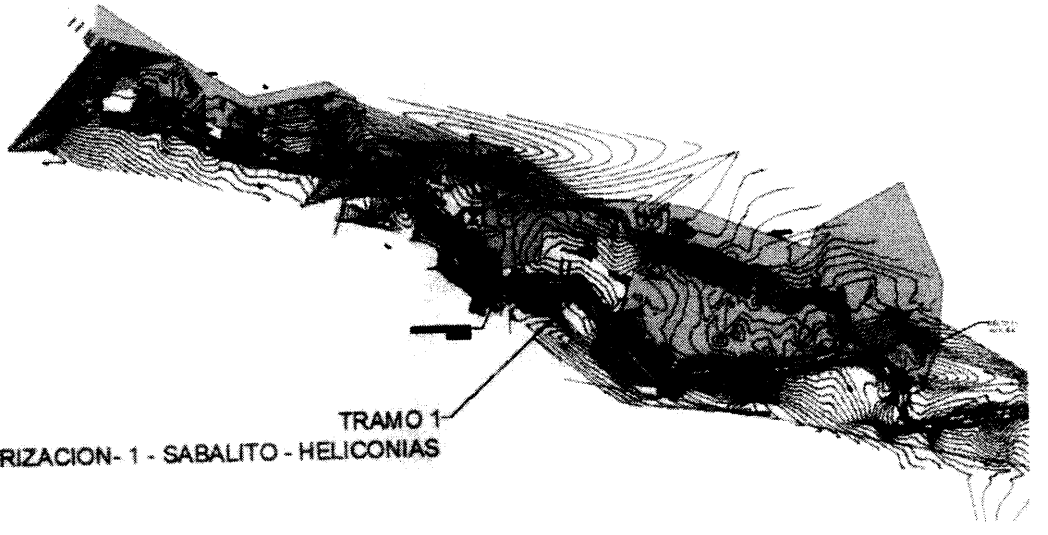
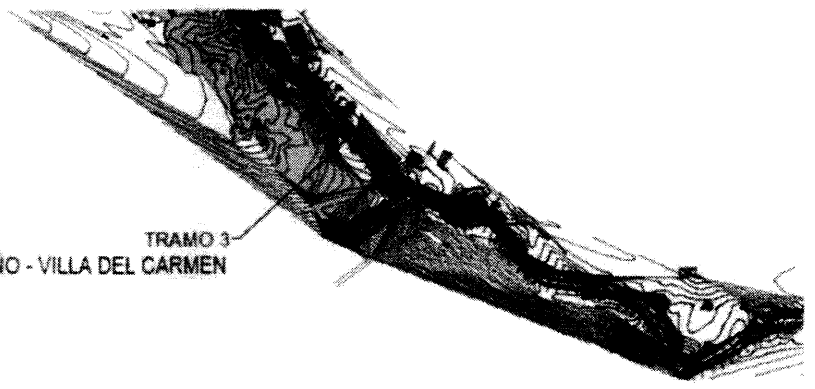


Figura 7. Plano de Curvas de nivel levantadas sobre el sector 2 que comprende los barrios libertad 2 y las palmas y rosas, casco urbano del municipio de orito, que ayudan a determinar la altura máxima del nivel de agua.



Figura 8. Plano de Curvas de nivel levantadas sobre el sector 3 que comprende los barrios divino niño y villa del carmen, casco urbano del municipio de orito, que ayudan a determinar la altura máxima del nivel de agua.



4. ESTUDIOS BÁSICOS

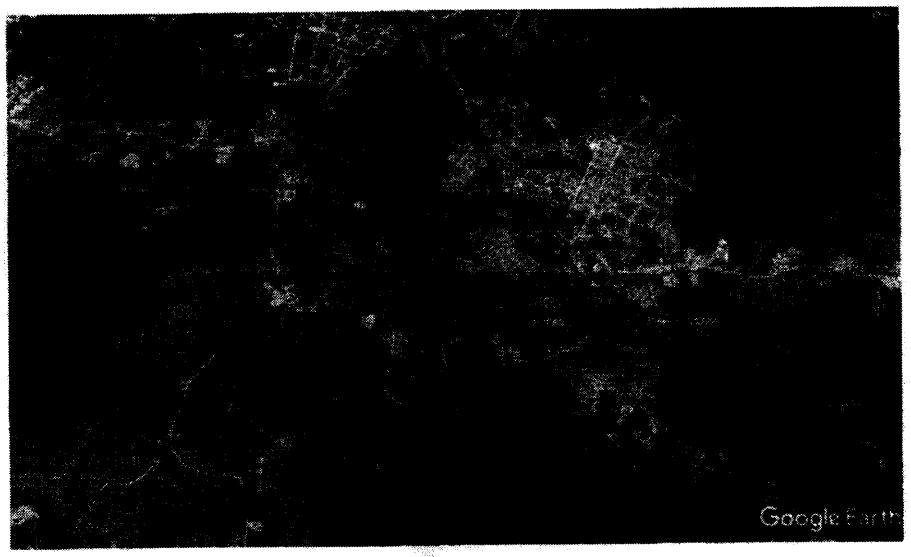
4.1 ANALISIS HIDROLOGICO

4.1.1 Caracterización Morfométrica

Para tener una idea del comportamiento natural de la quebrada el sábalo, hasta el área de estudio, se realizaron algunos cálculos morfométricos, los cuales permiten percibir de manera general y teórica la distribución y el comportamiento del agua superficial sobre el terreno.

De esta manera es posible interpretar los procesos naturales de carácter hídrico que representan beneficios o perjuicios a las diferentes obras de infraestructura que residen en el área de influencia de esta microcuenca. Los parámetros morfométricos se analizaron a través del software ArcGis 10 y HEC-RAS 4.1, apoyados con la Base Cartográfica del IGAC presentada en formato DWG de AutoCAD 13.

Figura 9. Delimitación de la quebrada el sábalo, afluente del río Putumayo, municipio de Orito.



De acuerdo con Arboleda 1977[1], se denomina morfometría a la caracterización cuantitativa de determinados rasgos de la superficie terrestre. Para Vásquez (1995)[2], los parámetros morfométricos (forma, longitud, ancho, área, etc.) ayudan a un mayor conocimiento y comprensión de las cuencas y contribuyen a la diferenciación de las mismas.

A continuación se presenta la metodología utilizada para obtener los diferentes parámetros morfométricos utilizados para esta caracterización, ayudados con el plano de la figura 5 y el software ArcGis 10, AutoCAD 2021 y HEC-RAS 4.1.

- **Parámetros de Forma**

La forma de la microcuenca determina la velocidad con la cual el agua llega al cauce principal, siguiendo su curso desde el nacimiento hasta la confluencia o desembocadura. Este parámetro permite conocer dimensiones como el ancho, el largo, su perímetro, área, como también otros factores que determinan la hidrología de la Corriente.

[1] ARBOLEDA, Jorge A. Determinación práctica de las principales características físicas de una cuenca hidrográfica sobre el régimen. Medellín. Seminario (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 1977. 55 p.

[2] VÁSQUEZ V., Guillermo L. Fundamentos de manejo de cuencas hidrográficas para líderes campesinos. Medellín: Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - Corantioquia, 1995. 139p.

Cuadro 1. Valores de los parámetros de forma para la microcuenca de la quebrada el sábalo.

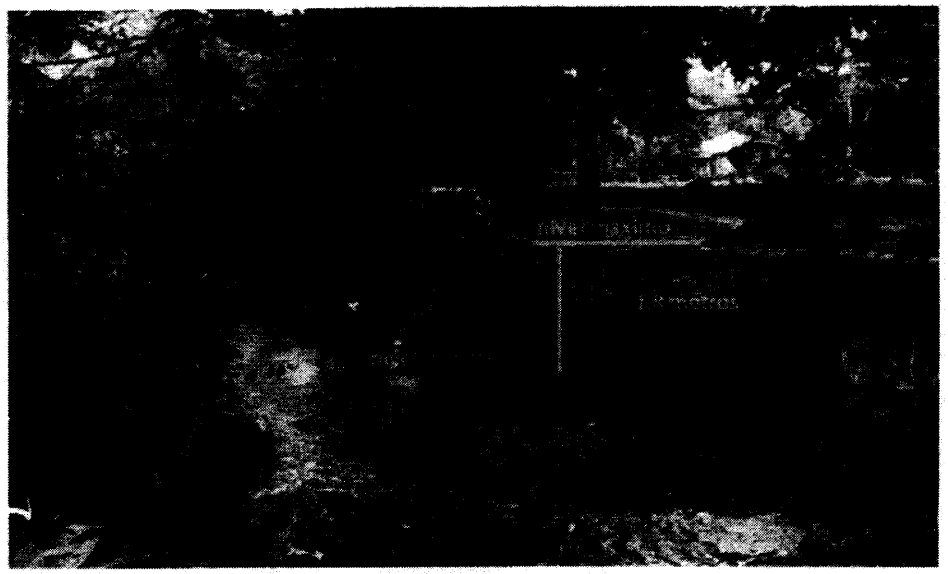
Microcuenca Hidrográfica	Área (A) km2	Perímetro (P) km	Longitud (Lx) km	Ancho Promedio Ap (km)	Factor Forma Ff	Coeficiente Compacidad kc	Índice Asimétrico Ix	Pendiente media del cauce	Tiempo de concentración (minutos)
Quebrada el sábalo	30.806 972	7.25854	2.20818	0.00663	0,00296	1,58	1,00	5,0%	23,9037

- **Área (A):** Medida de la superficie de la cuenca, encerrada por la divisoria topográfica. Se considera como la superficie fuente que contribuye a la captación de aguas lluvias que aportan la escorrentía superficial de una microcuenca; entre más grande sea el área de la cuenca, mayor tiempo necesitará el pico de crecidas en pasar por un punto determinado y necesariamente sucede que las crecidas son menores cuando aumentan en tamaño. En términos relativos y de acuerdo al área, una microcuenca puede catalogarse como grande, mediana o pequeña.

Para los casos de la microcuenca de la quebrada el sábalo, se puede decir que en general se clasifican como microcuencas de tamaño pequeño ya que poseen un área menor de 10 Km2.

- **Factor forma (Ff) = Ap/Lx**. Expresa la relación entre el ancho promedio y la longitud axial. Este índice da alguna indicación de la tendencia de la microcuenca hacia las crecidas. Así, las cuencas con factores forma bajos, son menos propensas a tener lluvias intensas y simultáneas sobre su superficie que un área de igual tamaño con un factor forma mayor, los factores forma van de 0 a 1.

Figura 10. Nivel alcanzado por el quebrada el sábalo, en temporada invernal; el nivel actual es de 1.8 metros, a abril de 2021 y puede subir en conejeras un metro de altura.



Siendo el factor forma de 0,077 o sea un factor forma bajo, se deduce que la microcuenca es poco susceptible a la presencia de eventos torrenciales; pero según los moradores y lo observado en campo en cuanto a los niveles alcanzados por la quebrada el sábalo en temporada invernal, deduce un alto caudal, tal como se indica en la figura anterior.

- **Coeficiente de Compacidad (Kc) = $P/2\sqrt{\pi \cdot A}$**: Es el valor resultante de dividir el perímetro de la cuenca por el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este coeficiente está relacionado estrechamente con el tiempo de concentración, que es el tiempo que tarda una gota de lluvia en moverse desde la parte más lejana de la cuenca hasta el desagüe, en este momento ocurre la máxima concentración de agua en el cauce, puesto que están llegando gotas de lluvia de todos los puntos de la microcuenca. Se distinguen tres clases de formas:

Cuadro 2. Diferentes tipos de forma en relación a su Kc.

CLASE DE FORMA	RANGOS DE KC	FORMA
Clase 1 (kc1)	1,00 – 1,25	Casi redonda a oval redonda
Clase 2 (kc2)	1,26 - 1,50	Oval redonda a oval - oblonga
Clase 3 (kc3)	1,51 - 1,75	Oval – oblonga a rectangular– oblonga

Fuente: Henao (1988).

A medida que el Kc tiende a 1, o sea cuando la cuenca tiende a ser redonda, aumenta la posibilidad de aparición en la microcuenca a las crecidas, porque las distancias relativas de los puntos de la divisoria con respecto al central, no presenta diferencias mayores y el tiempo de concentración se hace menor; por lo tanto será mayor la probabilidad de que las crecidas sean continuas.

El valor de Kc es de 1,58 que corresponde al rango de Kc3; por lo tanto la microcuenca del quebrada el sábalo, tiene una forma Oval – oblonga a rectangular– oblonga, lo que significa que el grado de susceptibilidad a las crecidas es bajo; lo anterior no refleja el nivel de agua alcanzado en temporadas de invierno, pero cabe señalar que los ríos de Piedemonte Amazónico, presentan por lo general eventos torrenciales de gran magnitud, presentando periodos de retorno cada 10 años, los cuales han inundado grandes áreas aledañas a los cauces y estos eventos son los que han modelado el paisaje de la parte alta y plana del municipio de Orito, tal como se observa en la figura 10, generando en periodos de invierno deslizamientos hacia el talud derecho aguas abajo y como consecuencia agrietamientos y pérdida de cobertura vegetal.

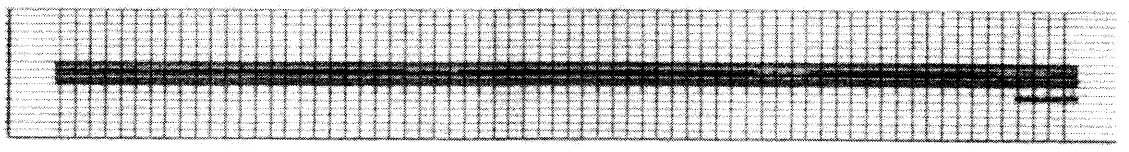
- **El Índice Asimétrico (Ix)**: se obtiene de la relación entre el área de la vertiente mayor o más extensa y la vertiente menor o menos extensa. Como el índice resultante es un número bastante separado de la unidad, se da a entender que la microcuenca es altamente asimétrica, o sea que el talweg principal se encuentra en el centro de la microcuenca, presumiéndose un recargo de la red de drenaje. Generalmente la vertiente presenta mayor pendiente y por tanto, mayores problemas de erosión.

Para la microcuenca, como el índice resultante es 1.00, se da a entender que la microcuenca no presenta una forma asimétrica, o sea que el talweg principal se encuentra en el centro de la microcuenca.

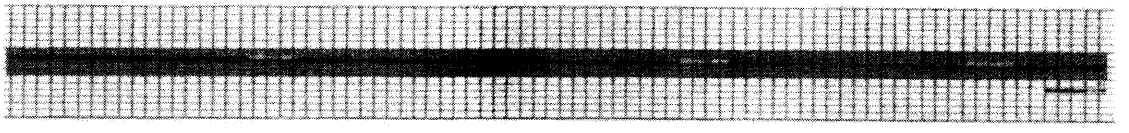
- Calculo de la Pendiente media del cauce principal. Se obtiene de la relación entre la altura máxima y la altura mínima, en una longitud de 300 metros aguas arriba y aguas abajo del sitio del área de estudio; para obtener este valor, se utilizó un perfil longitudinal; el cual da un valor de pendiente de aproximadamente 5.0%, tal como se indica en la figura 7.

Figura 11. Cálculo de la pendiente en una dstancia de 300 metros, sobre el cauce de la quebrada; dando una pendiente de 5%

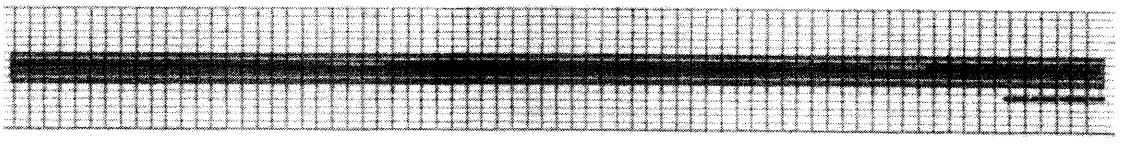
Perfil longitudinal sector 1 que comprende los barrios sabalito y heliconias.



Perfil longitudinal sector 2 que comprende los barrios libertad 2, las palmas y rosas.



Perfil longitudinal sector 3 que comprende los barrios divino niño y villa del carmen.



- Patrón de drenaje. Se determina a través del reconocimiento del tipo de ramificación de la red de drenaje, es decir, de la forma como los tributarios se unen a la corriente principal, teniendo en cuenta el ángulo de incidencia de los tributarios de menor orden hacia los de mayor orden; corresponde a la distribución estructural de los hilos de agua sobre la superficie de la microcuenca, indicando la información relevante de la roca madre, materiales del suelo y subsuelo y geomorfología con la cantidad de agua que circula sobre la superficie de la microcuenca.

En la microcuenca se han identificado el patron de drenaje **Dendrítico**: Es uno de los patrones más comunes, y es el más asociado con áreas de litología uniforme, horizontal o muy suavemente con estratos inclinados, y con bajo relieve. Contienen una multitud de pequeñas ramas de corrientes, las cuales se unen unas con otras usualmente en ángulos regularmente agudos, alimentando la longitud del cauce principal. Se forman normalmente en materiales con granulación fina, permeabilidad baja, topografía horizontal y pendientes suaves, rocas duras y homogéneas resistentes a la erosión y corren en todas las direcciones.

- Tiempo de concentración (Tc) Es el tiempo que idealmente gastaría una gota de agua en recorrer la distancia comprendida desde el punto más extremo de la microcuenca, hasta el desagüe final (346 msnm; 332 msnm). El valor obtenido se calcula en 23.9037 min, representando un valor alto teniendo en cuenta la longitud del cauce que corresponde a 0.73099 km. En general los eventos fluviotorrenciales presentados en esta microcuenca corresponden a represamientos que se forman en su mayoría en la parte alta, y que al llegar al sitio de estudio presentan amenaza por inundación, debido a la altura del talud, la composición litológica (VER ESTUDIO GEOLÓGICO) del área de interés y la altura del talud facilitan en temporada invernal, la desestabilización del talud; permitiendo que cada vez que haya una creciente, aumente el área crítica a causa del aumento de la velocidad e igualmente de la carga de sedimentos, los cuales atacan principalmente al talud.

4.1.2 Datos de Climatológicos-Precipitación

4.1.2.1 Registros Históricos de Precipitación

Base de Datos de Precipitación y Temperatura para el Departamento de Putumayo
Estación Puerto Asís 00°30'N 076°26'W 255 m.s.n.m.m.
Fuente: IDEAM-CORPOAMAZONIA
Precipitación (mm)
Periodo: 22 años

Cuadro 3. Datos de precipitación promedio mensual en mm, para un periodo de 22 años.

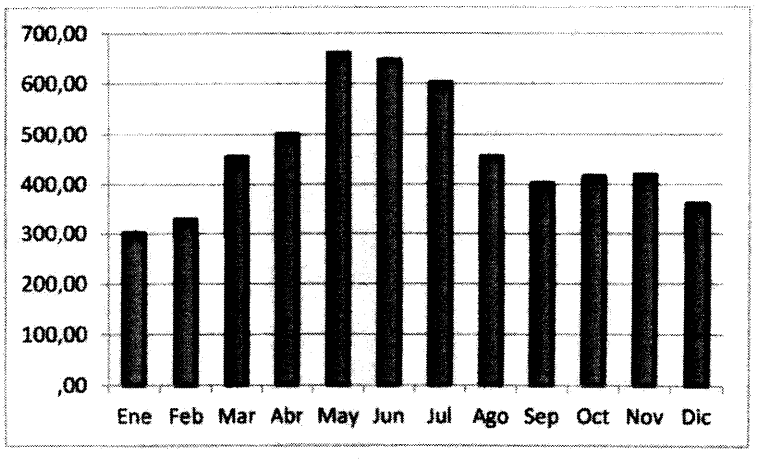
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
1989	325,0	250,0	290,0	350,0	401,0	485,0	503,0	206,7	203,3	409,9	206,3	48,1
1990	585,3	231,4	350,3	469,4	609,5	703,4	296,1	355,3	396,9	269,9	358,6	598,2
1991	146,8	390,4	383,6	371,0	577,6	521,1	499,9	333,9	485,1	272,4	318,9	208,0
1992	86,6	164,3	360,9	370,1	294,2	504,5	624,1	600,7	335,2	295,3	206,4	193,9
1993	120,0	205,0	295,0	251,0	532,5	600,0	586,0	502,0	332,0	415,0	561,0	305,0
1994	214,0	304,0	518,0	850,0	719,0	485,0	537,0	468,0	330,0	442,0	352,0	583,0
1995	173,0	302,0	356,0	520,0	583,0	482,0	581,0	354,0	301,0	516,0	532,0	620,0
1996	298,1	297,3	245,8	318,7	432,0	654,0	642,0	409,0	577,0	399,0	620,0	392,0
1997	322,0	276,0	320,0	691,0	1.111,0	710,0	775,0	486,0	536,0	812,0	627,0	680,0
1998	225,0	258,0	517,0	657,0	551,0	587,0	626,0	529,0	491,0	587,7	789,0	413,0
1999	897,0	612,0	688,0	731,0	606,0	632,0	635,0	126,0	244,0	296,0	320,0	618,0
2000	319,0	348,0	535,0	524,0	766,0	649,0	691,0	565,6	439,4	424,3	485,4	484,1
2001	319,0	348,0	535,0	524,0	766,0	649,0	691,0	356,0	472,0	382,0	310,0	360,0
2002	334,0	254,0	461,0	424,0	491,0	454,0	520,3	452,3	466,0	345,0	476,1	315,0
2003	290,0	293,0	529,0	604,0	709,0	664,0	557,0	471,0	432,0	355,0	354,0	434,0
2004	198,0	96,0	560,0	372,0	843,0	832,0	692,0	380,0	415,0	160,5	265,0	296,0
2005	129,3	804,0	363,0	749,0	651,0	713,0	530,0	432,0	299,0	522,0	450,0	290,0
2006	210,0	350,0	465,0	548,0	825,0	843,0	630,0	621,0	625,0	559,0	520,0	100,0
2007	420,0	401,0	350,0	365,0	562,0	756,0	465,0	489,0	385,0	411,0	485,0	150,0

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
2008	322,0	386,0	523,0	380,0	845,0	551,0	701,0	527,0	325,0	345,0	389,0	120,0
2009	425,0	295,0	770,0	298,0	1.002,0	556,0	860,0	651,0	339,0	295,0	501,0	250,0
2010	215,0	296,0	490,0	559,0	853,0	830,0	420,0	675,0	415,0	450,0	235,0	380,0
2011	360,0	410,0	560,0	548,0	456,0	1.029,0	765,0	479,0	398,0	584,0	265,0	450,0
Promedio	301,0	329,3	454,2	498,9	660,3	647,3	601,2	455,2	401,4	415,1	418,6	359,5

De acuerdo al Plan Básico de Ordenamiento Territorial-PBOT, 2002 del municipio de Orito, este municipio por su posición geográfica pertenece a una zona ecuatorial en la que el relieve y la precipitación han caracterizado tres pisos bioclimáticos en zonas de alta humedad y climas lluviosos, constatando que las precipitaciones están determinadas por las corrientes de aire provenientes de la Región Amazónica, llamadas Alisios del Sur-Este.

El análisis climatológico suministrado el PBOT 2002, indica que en el municipio de Orito no existen estaciones meteorológicas, por lo tanto, el promedio de, indican que la temperatura tiene un valor promedio de 32.4°C, con temperaturas máximas de 34.1 °C y mínimas de 31.5 °C; la Humedad Relativa promedio se registran entre 84 y 89 % y los valores mínimos entre 74 y 83%. El promedio anual total de horas de Brillo Solar en el municipio es 1.085 horas. Los valores de precipitación se indican el cuadro 3 y en la gráfica 1; estos valores son los más importantes para el análisis del transporte y arrastre de sedimentos, capacidad de recarga y dinámica fluvial, porque de ellos depende el volumen tanto del caudal como de sólidos en suspensión. Del cuadro 3 y gráfica 1 se deduce que el municipio de Orito se caracteriza por un régimen pluviométrico unimodal, con dos periodos de máximas precipitaciones que van desde marzo hasta agosto y un periodo de precipitación media desde septiembre hasta noviembre, siendo abril, mayo, junio y julio los meses más lluvioso y diciembre, enero y febrero los más secos. Pero cabe señalar que los periodos de invierno y verano, en los últimos cinco años han cambiado notoriamente, presentándose más días lluviosos.

Gráfica 1. Comportamiento del régimen climatológico-precipitación promedio mensual en mm (para un periodo de 22 años), en la microcuenca de la quebrada el sábalo.



La gráfica anterior indica que en los 22 años, la influencia de las precipitaciones en el municipio de municipio de Orito, tiene un comportamiento de precipitación promedio mensual que supera los 400 mm, (mayor parte del año), los valores medios están por encima de los 300 mm, concluyendo que en la mayor parte del año, es decir nueve (9) meses, se presentan lluvias que ocasionan eventos fluvio torrenciales o con alto caudal, ocasionando en el quebrada el sábalo el transporte de grandes volúmenes de material detrítico; además por observaciones directas se ha comprobado para todo el Piedemonte Amazónico, que en épocas de invierno los ríos transportan mayor caudal y por ende mayor carga de detritos, indicando que la precipitación es directamente proporcional a la carga de sedimentos en una corriente fluvial (Según BRICEÑO A. 1995 en su trabajo de Tesis, menciona que hay una correspondencia directa e inmediata del cauce con la precipitación. Solo al comenzar el periodo lluvioso se presenta un retraso del caudal con respecto a las lluvias, es decir hasta que el nivel freático se recupere; en largos periodos de verano este retraso puede durar varios días o si han pasado varios periodos de lluvia, la respuesta puede ser brusca, ocasionando eventos torrenciales de gran magnitud).

5. CALCULO DE DATOS DE CAUDALES

5.1 CALCULO DE CAUDALES MAXIMOS

Como no existen datos de niveles ni caudales históricos del el quebrada el sábalo, solo datos puntuales tomados por IMA Ltda. (2001) y publicados en el PBOT 2002, donde presentan valores mínimos de caudal de 1,29 m3/s y máximos de 3,49 m3/s. Para calcular datos de caudales aproximados para cada mes se utilizó los datos de precipitación de los 22 años, aplicando la fórmula del Método Racional (Q=CIA/3.6) y ayudados con los software ArcGis 10, AutoCAD 13 y HEC-RAS 4.1.

Figura 12. Representación de la cobertura vegetal, de la microcuenca del quebrada el sábalo; el color café oscuro representa el bosque y el verde claro y café claro representa zonas de deforestadas zona casco urbano; nótese que en el sitio del proyecto está altamente deforestada.



Q=CIA/3.6 Donde:

Q= es el caudal calculado a partir de los datos de precipitación en m3/s
C= es coeficiente de escorrentía que depende de la cobertura del suelo,
I= es la intensidad de la precipitación en mm/hora
A= es el área de la cuenca en Héctareas

El coeficiente de escorrentía C, depende de la precipitación diaria y del umbral del caudal. Para zonas de vegetación densa de monte bajo el valor oscila entre 0,05 - 0,5. Para este caso, el valor tomado es C= 0.3, teniendo en cuenta las figura 12, que representa la cobertura vegetal de la microcuenca del quebrada el sábalo, la cual su cobertura es aún de bosque medio.

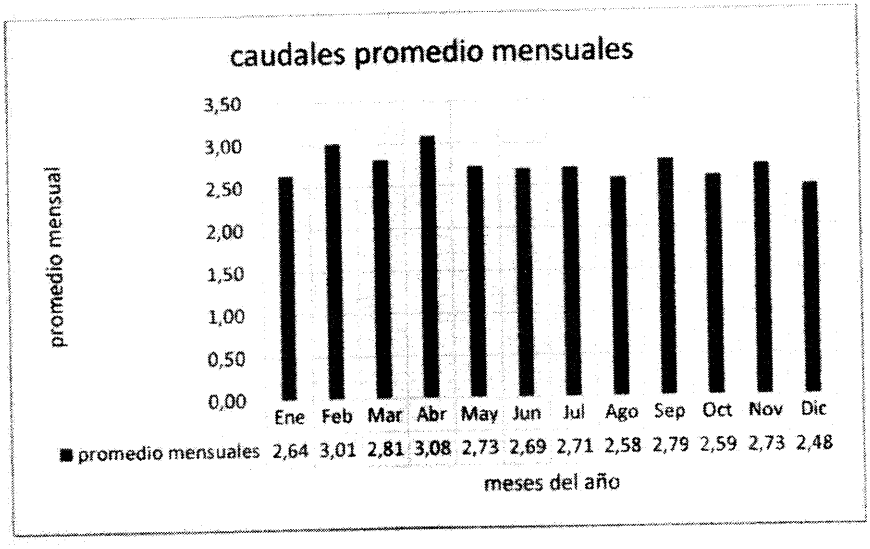
Los resultados de caudales promedio mensuales obtenidos a partir de los datos diarios (obtenidos de los datos mensuales) de precipitación y después de aplicar la formula Q=CIA/3.6, y correr los programas de HEC-RAS se presentan en los siguientes cuadros y gráfica 2.

Cuadro 4. Datos de caudales promedio mensuales en m3/s a partir de los datos de precipitación mensual.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1989	3,97	3,06	3,42	3,29	3,90	3,93	3,15	2,53	2,48	3,01	2,52	0,59	35,84
1990	2,15	2,83	2,29	3,74	3,45	3,60	3,62	3,34	3,85	2,30	3,38	3,31	37,85
1991	1,79	2,77	2,69	3,53	3,06	2,37	2,11	2,08	2,93	3,33	3,90	2,54	33,10
1992	1,06	2,01	2,41	2,52	3,80	2,17	2,63	2,34	3,10	3,61	2,52	2,37	30,34
1993	1,47	2,51	3,48	3,07	2,51	3,33	2,16	2,13	2,06	2,07	2,86	3,73	31,38
1994	2,62	3,71	2,33	3,39	2,89	2,93	3,56	2,72	2,03	2,40	2,30	2,12	33,00
1995	2,11	3,69	2,35	3,35	2,12	2,89	3,10	2,33	2,68	2,31	2,50	2,58	32,01
1996	3,52	3,63	3,00	3,89	2,58	2,99	3,26	2,00	3,05	2,88	2,58	2,79	36,17
1997	3,93	3,37	3,91	3,44	2,58	2,68	2,34	2,94	2,55	2,92	2,66	2,31	35,63
1998	2,75	3,15	3,32	3,03	2,73	2,17	2,65	2,46	3,00	2,18	2,64	2,05	32,13
1999	3,12	3,48	2,41	3,93	2,47	2,72	2,76	1,54	2,98	3,62	2,91	2,55	34,49
2000	3,50	2,25	2,54	2,10	2,36	2,93	2,44	2,91	2,37	2,19	2,93	2,92	31,44
2001	2,30	2,25	2,54	2,30	2,39	2,93	2,44	2,45	2,77	2,67	2,79	2,40	30,23
2002	2,08	3,10	2,63	3,18	3,00	2,55	2,36	2,53	2,69	2,22	2,82	2,85	32,01
2003	3,54	3,58	2,46	2,38	2,66	2,11	2,81	2,76	2,58	2,34	2,33	2,30	31,85
2004	2,42	1,17	3,84	2,55	3,03	2,17	2,46	2,64	3,07	1,96	2,00	3,49	30,80
2005	1,57	3,82	2,44	3,15	2,96	2,71	2,45	2,58	3,53	2,38	2,50	3,42	33,51
2006	2,57	3,29	2,68	3,00	2,06	2,30	2,70	2,73	2,64	2,83	2,65	1,22	30,66
2007	3,13	2,90	2,29	2,46	2,87	2,24	2,68	2,98	2,70	2,00	2,93	1,83	31,00
2008	2,93	2,72	2,39	2,46	2,33	2,73	2,57	2,64	3,97	2,22	2,75	1,47	31,18
2009	3,19	3,48	3,41	3,64	2,24	2,79	2,51	2,96	2,14	3,60	2,12	3,06	35,14
2010	2,63	3,49	2,99	2,83	2,42	2,14	2,13	2,85	2,07	2,50	2,87	2,64	31,56
2011	2,40	3,01	2,84	3,70	2,57	2,56	3,35	2,96	2,86	2,14	3,24	2,50	34,13
Prom.	2,64	3,01	2,81	3,08	2,73	2,69	2,71	2,58	2,79	2,59	2,73	2,48	32,85

Con los datos de caudales promedio mensuales para los 22 años, se obtuvo la siguiente gráfica

Gráfica 2. Caudales promedio mensuales para un periodo de 22 años



De la gráfica anterior se puede concluir que la precipitación es directamente proporcional a la cantidad de caudal; observando que los meses de mayor precipitación (meses de Abril a Agosto), son los mismos donde el quebrada el sábalo tiene los máximos caudales y por ende los máximos niveles.

Con los datos del cuadro 4, se obtuvo la información presentada en el cuadro 5, es decir: Total por año; el Promedio por año; la Desviación Estándar; El Nivel de confianza para el cálculo del intervalo de la media (NC) 95%; El valor máximo y el Valor mínimo. Los datos se presentan en el siguiente cuadro

Cuadro 5. Informacion obtenida a partir del cuadro 4.

Año	Total	Promedio	Desviación Estándar	Nivel de Confianza al 95%	Valor caudal Mínimo	Valor caudal Máximo
1989	35,84	2.99	1,62	1,03	1,71	3,02
1990	37,85	3.15	1,88	1,20	1,12	2,77
1991	33,10	2.76	1,59	1,01	1,58	2,85
1992	30,34	2.53	1,07	1,31	1,80	2,67
1993	31,38	2.62	1,00	1,27	1,51	2,3
1994	33,00	2.75	1,18	1,39	1,52	2,55
1995	32,01	2.67	1,72	1,10	1,32	2,76
1996	36,17	3.01	1,80	1,14	1,23	2,77
1997	35,63	2.97	1,95	1,87	1,61	2,6
1998	32,13	2.68	1,95	1,24	1,11	2,83
1999	34,49	2.87	1,82	1,79	1,73	2,56
2000	31,44	2.62	1,63	1,04	1,31	2,63

Año	Total	Promedio	Desviación Estándar	Nivel de Confianza al 95%	Valor caudal Mínimo	Valor caudal Máximo
2001	30,23	2.52	1,92	1,22	1,60	2,29
2002	32,01	2.67	1,01	0,64	1,44	2,98
2003	31,85	2.65	1,72	1,09	1,71	3,14
2004	30,80	2.57	1,10	1,97	1,22	2,41
2005	33,51	2.79	1,55	1,62	1,40	2,89
2006	30,66	2.56	1,70	1,72	1,70	2,38
2007	31,00	2.58	1,74	1,11	1,23	2,69
2008	31,18	2.60	1,35	1,49	1,02	2,25
2009	35,14	2.93	1,08	1,96	1,39	2,55
2010	31,56	2.63	1,59	1,64	1,27	2,81
2011	34,13	2.84	1,48	1,57	1,84	3,24

Con los datos presentados en el cuadro 5, se obtiene el caudal máximo calculado para los 22 años, que corresponde a 3,24 m3/s para el año de 2011.

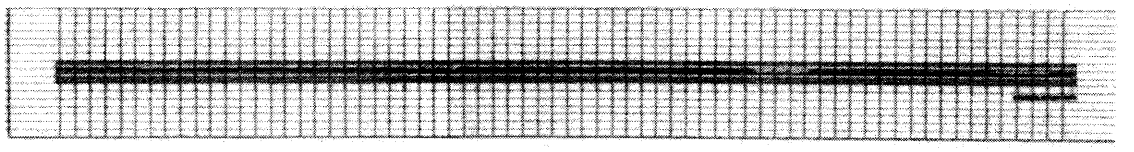
Indica que el comportamiento de los caudales en los 22 años tiene cuatro comportamientos; el primero va desde 1989 hasta 1996; el segundo comportamiento va desde 1997 hasta 2001, aumentando drásticamente su valor; el tercer comportamiento va desde el 2002 hasta el 2006 y con valores promedios altos de caudales y el cuarto comportamiento va desde 2007 hasta el 2011, igualmente con valores altos de caudales. Determinando que su comportamiento para los últimos 10 años es a aumentar pero de forma lenta, indicando que en general el comportamiento del caudal en los últimos 22 años es anormal dentro de la altura del talud aguas abajo del quebrada el sábalo, en el área de estudio, esto se corrobora con lo mencionado por la comunidad, que en los últimos 22 años, la quebrada el sábalo ha crecido, alcanzando alturas hasta de 1.8 metros, por encima del nivel normal del agua causando daños a enceres por inundación, por lo que se hace necesario la descolmatación de los sitios en mención, en tres sectores (sector 1 con una longitud de 676.18m, sector 2 con una longitud de 813.60m, sector 3 con una longitud de 718.40m).

5. 2 PERFIL TOPOGRÁFICO

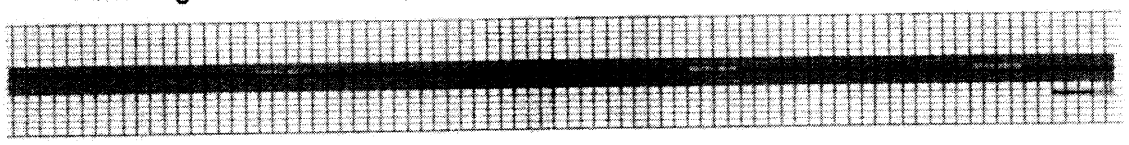
Con el levantamiento topográfico en el sitio de afectación por desbordes de la quebrada antes y después del puente (aguas abajo), se realizó un perfil o sección longitudinal y tres perfiles o secciones transversales, con el objeto de conocer la geomorfología del cauce en este sitio. A continuación se indica la línea de las Secciones o Perfiles realizados.

Figura 13. Sección o Perfil longitudinal del sitio de afectación

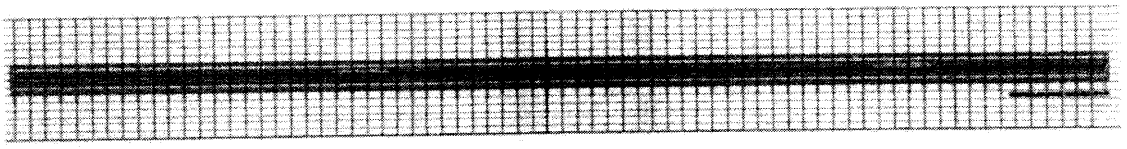
Perfil longuitudinal sector 1 que comprende los barrios sabalito y heliconias.



Perfil longuitudinal sector 2 que comprende los barrios libertad 2, las palmas y rosas.



Perfil longuitudinal sector 3 que comprende los barrios divino niño y villa del carmen.



En este perfil longitudinal de 2.208,18m lineales se puede visualizar que la microcuenca, la cual se encuentra en tres sectores localizados en la microcuenca quebrada el sábalo, afectando el área de estudio, y que si no se toman medidas Protección, en un tiempo muy corto puede afectar a por lo menos 60 viviendas, de inundaciones cuando el nivel del agua suba hasta 2.8 metros.

Figura 14. Secciones o Perfiles transversales de tres sitios del talud afectado por la quebrada el sábalo

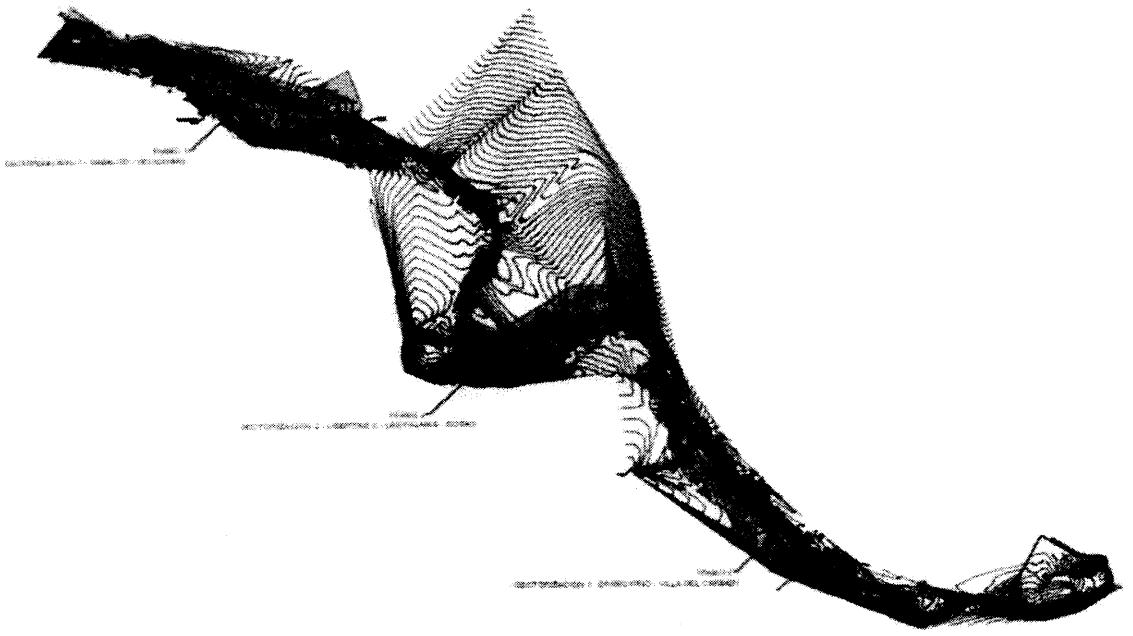
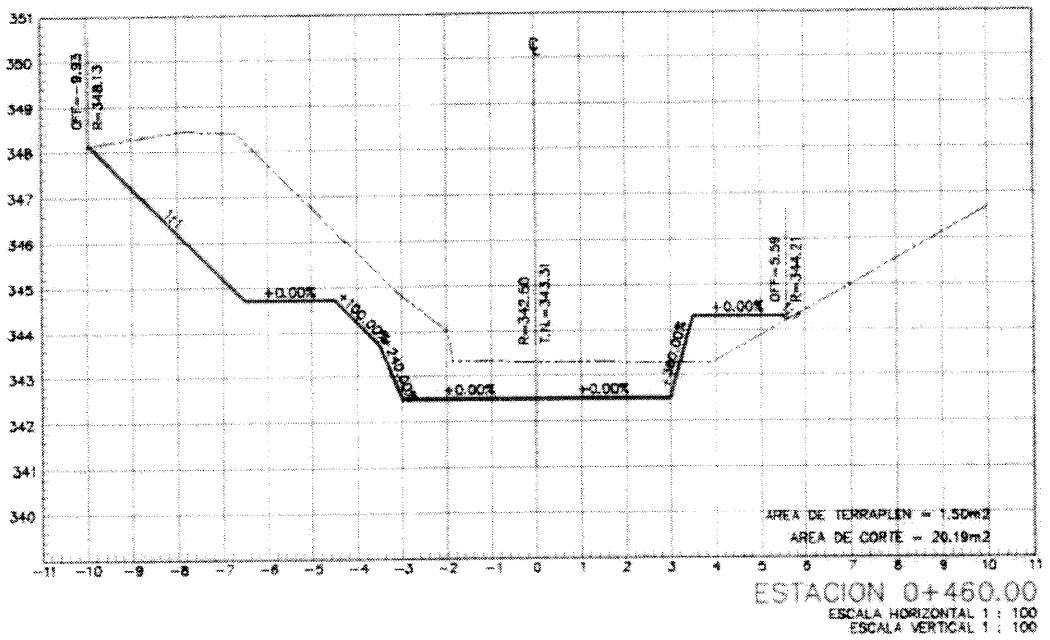
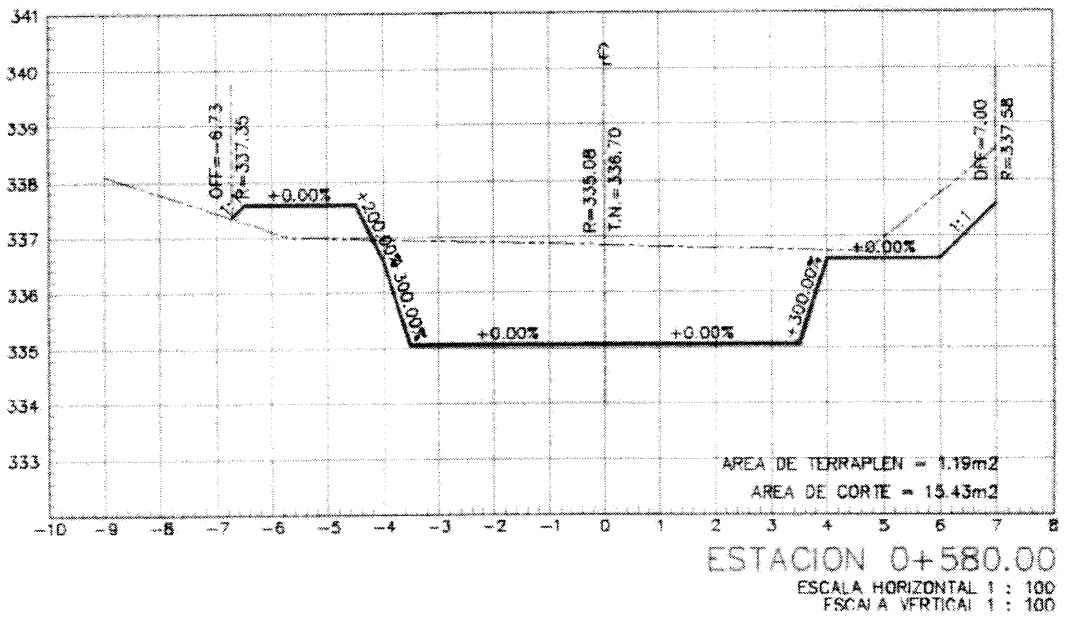


Figura 15. Secciones o Perfiles transversales

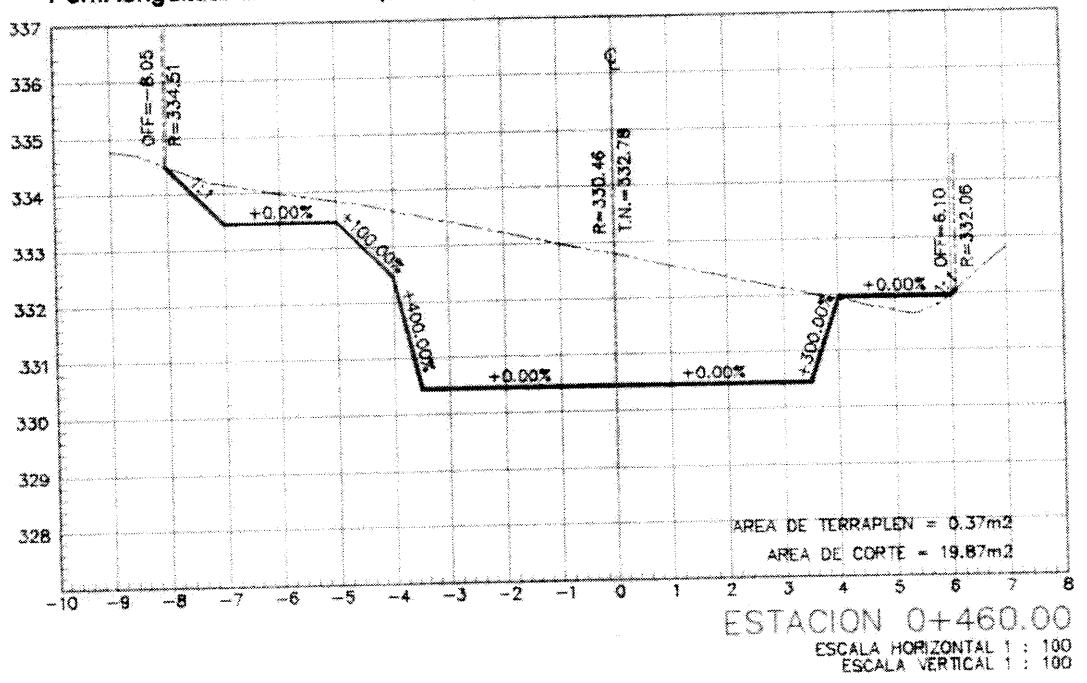
Perfil tranversal sector 1 que comprende los barrios sabalito y heliconias.



Perfil longitudinal sector 2 que comprende los barrios libertad 2, las palmas y rosas.



Perfil longuitudinal sector 3 que comprende los barrios divino niño y villa del carmen.



De las tres secciones o perfiles realizados, indicando que el proceso erosivo cada vez que el nivel de agua de la quebrada aumenta, también afecta al talud, aumentando el área de degradación y de inundación, por lo que se recomienda realizar obras civiles de protección como la descolmatación sin afectar el lecho del rio.

Para corroborar los perfiles topográficos, se indican dos fotografías demostrando el fuerte proceso erosivo a causa de la socavación del talud de la quebrada el sábalo.

Figura 13. Registro fotográfico actual de procesos erosivos a causa de la socavación lateral del talud, perfil 2 y al fondo el perfil 3, respectivamente.



6. RESULTADOS

6. 1 CALCULO DE TIEMPOS DE RETORNO A PARTIR DEL CAUDAL MAXIMO

Con el dato de caudal máximo calculado, se obtiene los caudales esperados para los tiempos de retorno de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 100 y 500 años; aplicando la fórmula de Gumbel y Fuller, para cuencas menores a 200 km2, se tiene: Qt=Qm*(1+0.8*LogT), donde:

Qt= es el caudal esperado para un tiempo de retorno (T) en m3/s
Qm= es el valor del caudal máximo calculado, para este caso es 2.38 m3/s
T= es el tiempo de retorno en años
LogT= es el logaritmo en base 10 de T

Aplicando la fórmula anterior se obtuvieron los siguientes datos que se indican en el cuadro 6. Para calcular el nivel esperado teniendo en cuenta los caudales de tiempo de retorno, se aplicó la fórmula Qt=0.7205*L*H2/3, y al despejar H se obtiene H=(Qt/0.7205*L)2/3; donde:

Qt es el caudal para un tiempo de retorno (T) en m3/s, caudal calculado en la tabla 6
L es el ancho promedio del río en el sitio de construcción del muro, en este caso es de 120 metros
t es el tiempo de retorno en años
H es la altura o nivel del río esperado

Cuadro 6. Caudales y niveles esperados para diferentes valores de tiempo de retorno en la quebrada el sábalo, para el lugar donde se va a diseñar obras o muros de contención.

AÑOS (T)	Caudal esperado en m3/s	Nivel esperado en metros
5	3.71	1.71
10	4.29	1.97
15	4.61	2.13
20	4.85	2.24
25	5.04	2.32
30	5.19	2.39
40	5.43	2.50
50	5.61	2.59
100	6.18	2.85
500	7.51	3.47

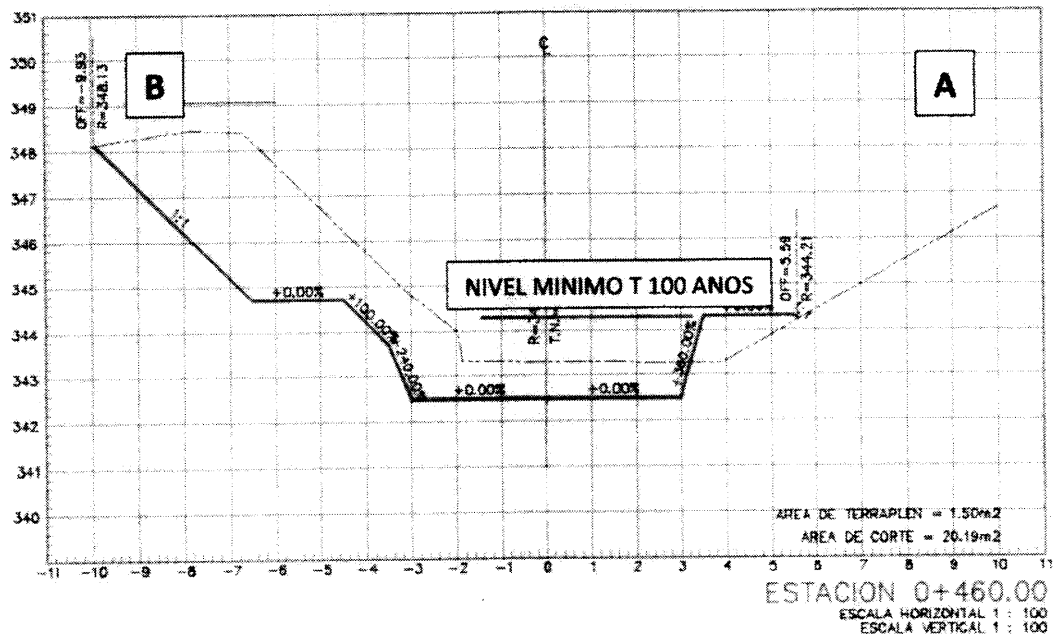
El cuaro 6 y las formulas anteriores indican que el caudal máximo esperado para el quebrada el sábalo, del casco urbano, en los barrios sabalito, heliconias, libertad 2, palmas, rosas, divino niño, villa del carmen, es de 7.51m3/s, para un tiempo de retorno de 500 años; pero el nivel esperado para un tiempo de retorno entre 50 y 100 años es de 2.85 metros por lo tanto, se recomienda que la profundidad de la descolmatacion 1.40 metros, debe de ser a partir del nivel más profundo o Talweg de la microcuenca presentado en los tres perfiles anteriores, el cual está en promedio de los 338 msnm y su profundidad debe ser mayor o igual a 1.40 metros, según consideraciones técnicas de diseño y de la topografía del sitio.

6. 2 REPRESENTACION GRÁFICA DE LOS NIVELES CALCULADOS

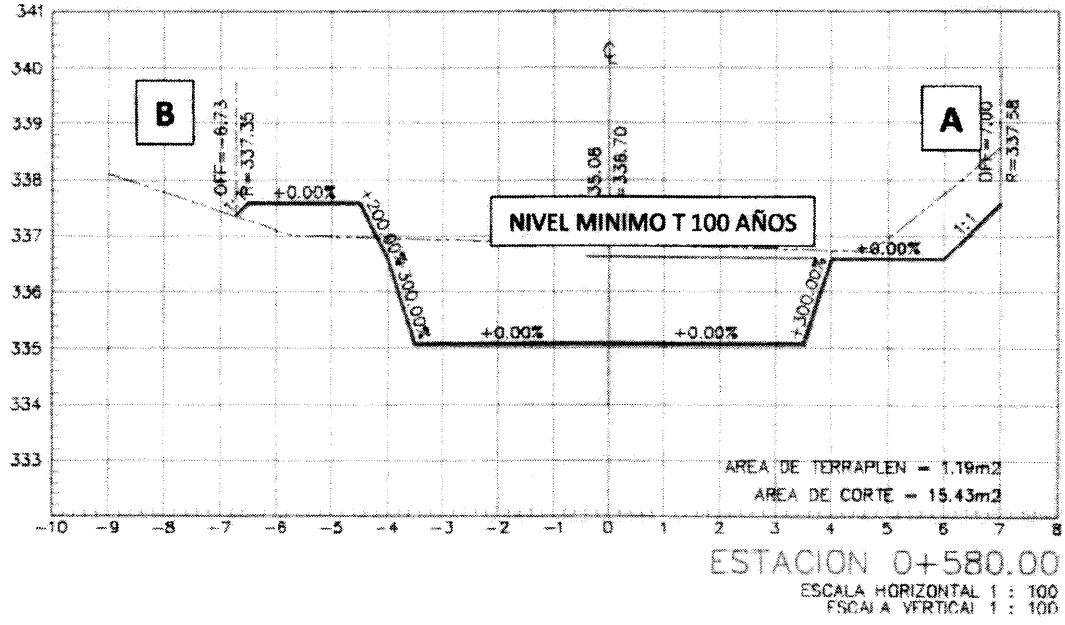
Para observar el comportamiento de los niveles calculados con los diferentes Tiempos de Retorno, se tomó los perfiles anteriores; con el fin de observar la altura máxima alcanzada e igualmente la morfología del terreno en este sitio. La siguiente figura indica que hacia la parte derecha del río aguas abajo, lado A de los tres perfiles, y es donde se encuentran alguna viviendas, las cuales están a 20 metros del talud; lo que permite recomendar que sobre esta margen se debe realizar la descolmatación, donde su profundidad, después del nivel del más profundo o Talweg debe ser igual o mayor a los 1.40 metros y de longitud debe ser por lo menos (sector 1 con una longitud de 676.18m, sector 2 con una longitud de 813.60m, sector 3 con una longitud de 718.40m). Esto con el fin de proteger, sitio donde el agua ataca con mayor fuerza al talud, la cual cobra cada día más terreno.

Figura 14. Perfiles topográficos A–B, indicando el nivel de agua esperado (2.85 metros de altura) para un Tiempo de Retorno T de 100 años.

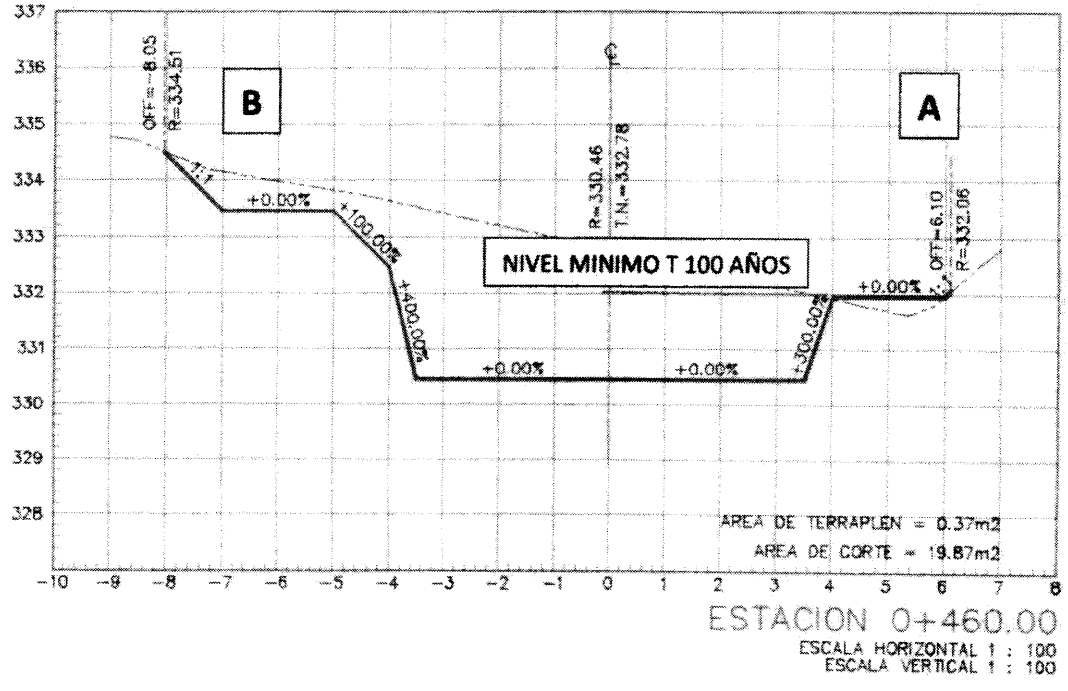
Perfil tranversal sector 1 que comprende los barrios sabalito y heliconias.



Perfil longitudinal sector 2 que comprende los barrios libertad 2, las palmas y rosas.



Perfil longitudinal sector 3 que comprende los barrios divino niño y villa del carmen.



De las secciones anteriores de la figura 14, se puede observar, que con el nivel esperado, pero la fuerte dinámica que ejerce la microcuenca en temporada de invierno hace que los grandes volúmenes de partículas de sedimentos que transporta el río ataque el lado A, ocasionando desborde del caudal produciendo inundaciones en los sectores en mención; situación que cada día se agrava teniendo en cuenta que la temporada de invierno comienza en abril y va hasta agosto y lo que se notó en campo es que el área degradada, avanza hacia el centro poblado. Lo anterior hace ver que se hace necesario realizar la descolmatación de la quebrada, teniendo en cuenta que existen viviendas que en muy poco tiempo se van a haber afectadas.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para el caso de este estudio, se hace un análisis hidrológico, con el objeto de determinar el comportamiento de la dinámica natural del quebrada el sábalo, con el fin de realizar la descolmatación de la quebrada, debido a que en los últimos cinco (5) años, ha venido presentando inundaciones, e igualmente pérdida de cobertura vegetal y suelo, lo que está conllevando a que el proceso erosivo de la quebrada el sábalo, desestabilice cada día más terreno, poniendo en riesgo a por lo menos 60 viviendas (Ver figuras 2, 3 y 4).

- El área de interés donde se va realizar la descolmatacion de la quebrada el sábalo, se localiza en siete (7) puntos especificos, sobre las coordenadas planas:

- punto de inicio barrio sabalito - punto inicial 1.022.317 E y 564.989 N, punto final 1.022.551 E y 564.861 N
- punto de inicio barrio heliconias - punto inicial 1.022.570 E y 564.866 N, punto final 1.022.885 E y 564.793 N
- punto de inicio barrio libertad 2 - punto inicial 1.023.165 E y 564.180 N, punto final 1.023.559 E y 564.274 N
- punto de inicio barrio palmas - punto inicial 1.023.690 E y 564.301 N, punto final 1.023.750 E y 564.080 N
- punto de inicio barrio rosas - punto inicial 1.023.926 E y 563.863 N, punto final 1.023.991 E y 563.798 N
- punto de inicio divino niño - punto inicial 1.024.093 E y 563.693 N, punto final 1.024.474 E y 563.563 N
- punto de inicio barrio villa del carmen - punto inicial 1.024.634 E y 563.550 N, punto final 1.024.932 E y 563.646 N

- La caracterización Morfométrica indica que la microcuenca del quebrada el sábalo, hace parte de la Cuenca del río Orito, la cual posee un área de 30.806 Km2, un ancho promedio de 0.00296 Km, una longitud de cauce de 2.208 Km, un pendiente media de 5%, un Coeficiente de Compacidad de 1.58, una patrón de drenaje dendrítico y un tiempo de concentración de una gota de agua desde la parte inicial o más alta hasta el sitio de 23.90 minutos promedio.

Los datos anteriores determinan que es una microcuenca con grado de susceptibilidad a las crecidas de rango alto, factor que hay que tener en cuenta al realizar la descolmatación, teniendo en cuenta que en campo se pudo observar que la última crecida obtuvo una altura de 1.6 metros del nivel base del suelo del cauce.

- El coeficiente de escorrentía *C*, depende de la precipitación diaria y del umbral del caudal. Para zonas de vegetación densa de monte bajo el valor oscila entre 0,05 - 0,5. Para este caso, el valor tomado es C= 0.3, teniendo en cuenta la figura 8 corrobora que la cobertura vegetal de la microcuenca del quebrada el sábalo, es escasa.

- El análisis climatológico suministrado el PBOT 2002, indica que en el municipio de Orito no existen estaciones meteorológicas, por lo tanto, el promedio de, indican que la temperatura tiene un valor promedio de 32.4°C, con temperaturas máximas de 34.1 °C y mínimas de 31.5 °C; la Humedad Relativa promedio se registran entre 84 y 89 % y los valores mínimos entre 74 y 83%. El promedio anual total de horas de Brillo Solar en el municipio es 1.085 horas. Los valores de precipitación se indican el cuadro 3 y en la gráfica 1; estos valores son los más importantes para el análisis del transporte y arrastre de sedimentos, capacidad de recarga y dinámica fluvial, porque de ellos depende el volumen tanto del caudal como de sólidos en suspensión. Del cuadro 3 y gráfica 1 se deduce que el municipio de Orito se caracteriza por un régimen pluviométrico unimodal, con dos periodos de máximas precipitaciones que van desde marzo hasta agosto y un periodo de precipitación media desde septiembre hasta noviembre, siendo abril, mayo, junio y julio los meses más lluvioso y diciembre, enero y febrero los más secos. Pero cabe señalar que los periodos de invierno y verano, en los últimos cinco años han cambiado notoriamente, presentándose más días lluviosos

- La gráfica 1 indica que en los 22 años, la influencia de las precipitaciones en el municipio de municipio de Orito, tiene un comportamiento de precipitación promedio mensual que supera los 400 mm, (mayor parte del año), los valores medios están por encima de los 300 mm, concluyendo que en la mayor parte del año, es decir nueve (9) meses, se presentan lluvias que ocasionan eventos fluvio torrenciales o con alto caudal, ocasionando en el quebrada el sábalo el transporte de grandes volúmenes de material; además por observaciones directas se ha comprobado para todo el Piedemonte Amazónico, que en épocas de invierno los ríos transportan mayor caudal y por ende mayor carga, indicando que la precipitación es directamente proporcional a la carga de sedimentos en una corriente fluvial (Según BRICEÑO A. 1995 en su trabajo de Tesis, menciona que hay una correspondencia directa e inmediata del cauce con la precipitación. Solo al comenzar el periodo lluvioso se presenta un retraso del caudal con respecto a las lluvias, es decir hasta que el nivel freático se recupere; en largos periodos de verano este retraso puede durar varios días o si han pasado varios periodos de lluvia, la respuesta puede ser brusca, ocasionando eventos torrenciales de gran magnitud).

- La gráfica 3 indica que el comportamiento de los caudales en los 22 años tiene cuatro comportamientos; el primero va desde 1989 hasta 1996; el segundo comportamiento va desde 1997 hasta 2001, aumentando drásticamente su valor; el tercer comportamiento va desde el 2002 hasta el 2006 y con valores promedios altos de caudales y el cuarto comportamiento va desde 2007 hasta el 2011, igualmente con valores altos de caudales.

Determinando que su comportamiento para los últimos 10 años es a aumentar pero de forma lenta, indicando que en general el comportamiento del caudal en los últimos 22 años es anormal dentro de la altura del talud aguas abajo del quebrada el sábalo, en el área de estudio, esto se corrobora con lo mencionado por la comunidad, que en los últimos 22 años.

La microcuenca ha crecido, alcanzando alturas hasta de 1.8 metros, por encima del nivel normal del agua causando daños al talud ribereño, por lo que se hace necesario realizar la descolmatación.

- El cuaro 6 y las formulas anteriores indican que el caudal máximo esperado para el quebrada el sábalo, en el sitio de estudio, de 7.51 m3/s, para un tiempo de retorno de 500 años; pero el nivel esperado para un tiempo de retorno entre 50 y 100 años es de 2.85 metros por lo tanto, se recomienda que la profundidad 1.4 metros de la descolmatación.

- De las secciones de la figura 14, se puede observar, que con el nivel esperado, el lado B es tapado totalmente, mientras que el lado A, llega hasta la mitad, pero la fuerte dinámica que ejerce en temporada de invierno hace que los grandes volúmenes de partículas de sedimentos que transporta ataque el lado A, ocasionando desestabilización, situación que cada día se agrava teniendo en cuenta que la temporada de invierno comienza en abril y va hasta agosto y lo que se notó en campo es que el área degradada sobre este talud, avanza hacia el centro poblado. Teniendo en cuenta que existen viviendas que en muy poco tiempo se van a haber afectadas.

Cualquier duda o inquietud acerca de este estudio, gustosamente serán aclaradas.

Att;

Jhon Jairo Parra Uribe

JHON JAIRO PARRA URIBE
Ingeniero civil
M.P. 70202-185276 TLM

JUAN DIEGO COLLAZOS MURCIA
Geólogo
M.P. D-6697

GEOFAL S.A.S.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Orito – Putumayo. 27 de Julio 2025

Señores:
ALCALDÍA MUNICIPAL ORITO
BANCO DE PROYECTOS

Cordial saludo

La empresa **GEOFAL S.A.S.** "laboratorio de mecánica de suelos, concreto y asfalto", identificada con el NIT 901148220-9.

CERTIFICA:

Yo, **JHON JAIRO PARRA URIBE**, identificado con **C.C. No. 7716137** de Neiva, de profesión Ingeniero Civil con matricula profesional **70202-185276 TLM**, con más de diez (10) años de experiencia de ejercicio profesional, en el ejercicio de la facultad conferida por el Decreto 926 de 2010 NSR-10, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS - 2017), Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, asumo toda responsabilidad por el ESTUDIO HIDROLOGICO MICROCUENCA QUEBRADA EL SABALO contenido en las memorias del proyecto **PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS (SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.** Eximiendo al municipio de Orito, la secretaria de planeación municipal y al departamento nacional de planeación de cualquier responsabilidad o perjuicio relacionado o producido por el proyecto en mención.

Se hace entrega el siguiente documento de soporte:

- ESTUDIO HIDROLOGICO MICROCUENCA QUEBRADA EL SABALO.

Para constancia anexo:

- Copia de la tarjeta profesional - Copia de la cedula de ciudadanía - Certificado de vigencia

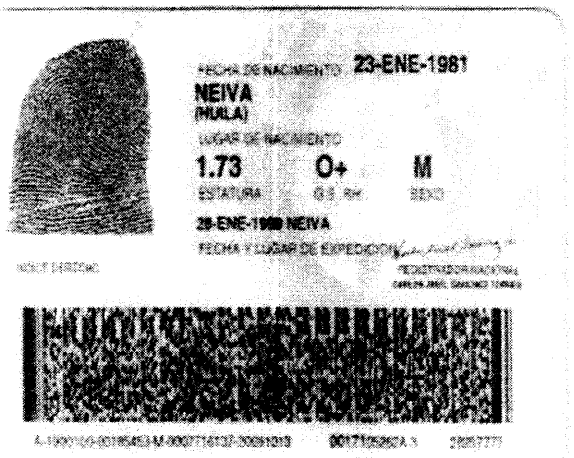
Nota: Se asume responsabilidad por el estudio siempre que sean respetados en el momento de la construcción y se tomen en cuenta consideraciones y recomendaciones manifestadas en esta memoria entregado, así mismo tampoco están cubiertas por esta carta, replicas totales o parciales realizadas a los Estudios del proyecto en mención, no se autoriza la utilización del estudio para ser replicados en municipio de orito, en el departamento del Putumayo o en cualquier lugar del territorio nacional.

Jhon Jairo Parra Uribe
JHON JAIRO PARRA URIBE
Ingeniero Civil
M.P. 70202-185276 TLM

geofals.a.s@gmail.com
DG 8 N. 5-75 Barrio el vergel-Orito-Putumayo.
Tel 098 4200509 Cel.: 3213944154-3214494806

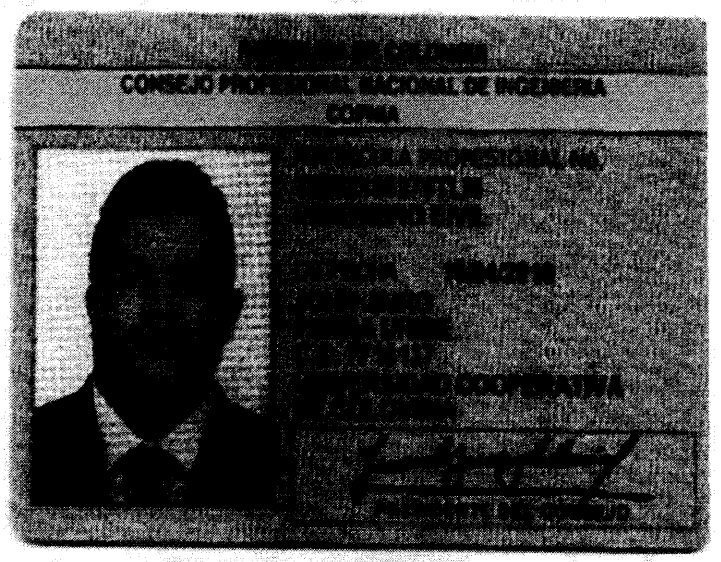
GEOFAL S.A.S.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO Y ASFALTO





geofals.a.s@gmail.com
DG 8 N. 5-75 Barrio el vergel-Orito-Putumayo.
Tel 098 4290508 Cel: 3213944154 - 3144494806

GEOFAL S.A.S.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS,
CONCRETO Y ASFALTO



geofals.a.s@gmail.com
DG 8 N. 5-75 Barrio el vergel-Onto-Putumayo.
Tel 096 4200509 Cel.: 3213944154-3214494806

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3784371

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOHN JAIRO PARRA URIBE, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 7716137, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 70202-185276 desde el 15 de Abril de 2010, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 393.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintisiete (27) días del mes de Julio del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

John Jairo Parra Uribe
Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

PROYECTO: "PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACIÓN MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO, DEL CASCO URBANO EN LOS BARRIOS SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO"

PRESENTADO A: GOBERNACION DEL PUTUMAYO

RESPONSABLE: BRISSA NATALIA GOMEZ MINA

ORITO, PUTUMAYO

EJECUCION DE LAS OBRAS

1. DESCOLMATACIÓN.

1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.

Se refiere a la localización planimetría y altimétrica, con sus respectivas referencias y Puntos de Proyecto de descolmatación de la **QUEBRADA EL SÁBALO, DEL CASCOPALMAS, ROSAS, DIVINO NINO, VILLA DEL CARMEN**, que servirá de soporte para la ejecución de obras y para la elaboración de los planos récord. Esta Actividad se debe realizar antes de iniciar las excavaciones, y compren actividades tales como:

Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de la zona a intervenir, cuerpo de agua, zonas boscosas, que permitan delimitar la zona de los trabajos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el Metro lineal (ml), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de Localización trazado y Replanteo de Obras debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: Equipos Topográficos de precisión; Elementos varios de Topografía.

1.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO

Se refiere a la extracción y remoción de materiales varios hasta los sitios de acopio construcción de las Obras objeto del Contrato y que son realizadas de acuerdo como haya sido previamente autorizada por la Interventoría, será a costo del genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO:

La unidad de medida será el Metro Cúbico (m3), medido en banco y con Común, Conglomerado o Roca clasifiqué la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la interventoría. La medidad del volumen en banco de las excavaciones en Zanja, se hará por el método del promedio de área transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del

terreno y lo defina la interventoría, se podrán realizar con materiales tales como: material común, material granular tipo sucio de rio, Arenón.

1.3 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO.

Se refiere a la selección, disposición, mecánica por capas, de los materiales conformación y compactación manual y autorizados por la interventoría para la hayan sido previamente revisadas por la interventoría de la entidad. Los rellenos, según autorización previa de la entidad y/o la interventoría, se podrán realizar con materiales tales como: material común, material granular tipo sucio de rio, Arenón.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cubico (m3), medido compacto y con aproximaciones a un decimal, de rellenos construidos con los materiales del sitio especificaciones y/o con lo definido por la interventoría, de acuerdo con los Diseños, planos, especificaciones y/o con lo definido por la interventoría y aprobado por ella.
El pago se hará al costo unitario más A.I.U.

BRISSA NATALIA GOMEZ MINA
Ingeniera civil
M.P. 111037-0764122

Orito – Putumayo. 20 de junio 2025

Señores:

ALCALDÍA MUNICIPAL ORITO
BANCO DE PROYECTOS

Cordial saludo

CERTIFICA:

Yo, **BRISSA NATALIA GOMEZ MINA**, identificado con C.C. No. 1.006. 961.520 de Puerto Caicedo, de profesión Ingeniera Civil con matricula profesional M.P.111037 – 0764 - 122 del consejo profesional de ingeniería civil, en el ejercicio de la facultad conferida por el Decreto 926 de 2010 NSR-10, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS - 2017). Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, asumo toda responsabilidad por las especificaciones técnicas de obra, contenido en las memorias del proyecto PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS (SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO. VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

Eximiendo al municipio de Orito, la secretaria de planeación municipal y al departamento nacional de planeación de cualquier responsabilidad o perjuicio relacionado o producido por el proyecto en mención.

Se hace entrega el siguiente documento de soporte:

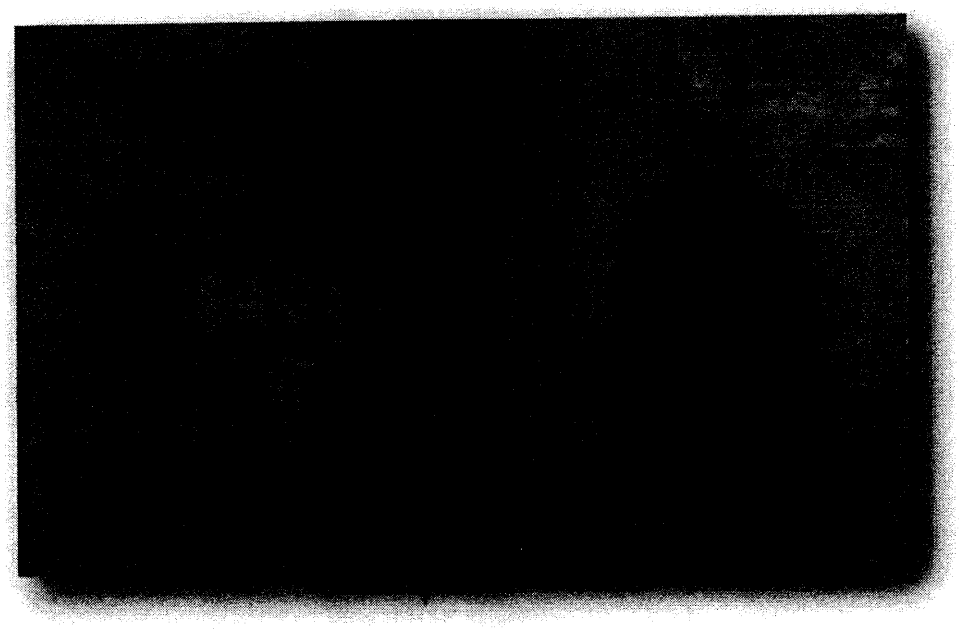
- Especificaciones Técnicas.

Para constancia anexo:

- Copia de la tarjeta profesional - Copia de la cedula de ciudadanía - Certificado de vigencia

Nota: Se asume responsabilidad por las especificaciones técnicas de obra, siempre que sean respetados en el momento de la construcción y se tomen en cuenta consideraciones y recomendaciones manifestadas en esta memoria entregado, asi mismo tampoco están cubiertas por esta carta, replicas totales o parciales realizadas a las especificaciones técnicas de obra del proyecto en mención, no se autoriza la utilización de las especificaciones técnicas para ser replicados en municipio de orito, en el departamento del Putumayo o en cualquier lugar del territorio nacional.

BRISSA NATALIA GOMEZ MINA
Ingeniera Civil
M.P.111037 – 0764 – 122





Scanned with CamScanner


Resolución R2025008838
del 21/02/2025
COPNIA
INGENIERIA CIVIL
BRISSA NATALIA GOMEZ MINA
ID 1006961520
INSTITUTO TECNOLOGICO DEL PUTUMAYO

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios

CVAD-2025-3821293

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA

COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que BRISSA NATALIA GOMEZ MINA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1006961520, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 111037-0764122 NRÑ desde el 21 de Febrero de 2025, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2025008838.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Agosto del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositio/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

198
F/V

PROCESO CONSTRUCTIVO

PROYECTO: "PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACIÓN MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO, DEL CASCO URBANO EN LOS BARRIOS SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO"

PRESENTADO A: GOBERNACION DEL PUTUMAYO

RESPONSABLE: BRISSA NATALIA GOMEZ MINA

ORITO, PUTUMAYO

1. FASE PRELIMINAR

1. **Revisión de documentos y diseños:**
    - Planos, especificaciones técnicas y delimitación de áreas de trabajo.
    - Coordinación con la interventoría y autoridades ambientales (si aplica).
2. **Localización y replanteo:**
    - Levantamiento topográfico inicial.
    - Trazado en planta y perfil del tramo a intervenir.
    - Colocación de estacas, referencias y puntos de control.
3. **Instalación de señalización y medidas de seguridad:**
    - Señalización preventiva en las zonas de acceso.
    - Implementación de plan de manejo ambiental y social.
    - Adecuación de accesos provisionales para maquinaria.

---

2. FASE DE EJECUCIÓN

2.1 Descolmatación

- Ingreso de maquinaria (retroexcavadora, volquetas y minicargadores según necesidad).
- Excavación y remoción de sedimentos acumulados en el cauce.
- Traslado de material a zonas de acopio o disposición final autorizada.
- Control permanente para no afectar la estabilidad de taludes ni zonas ribereñas.

2.2 Excavación mecánica en conglomerado

- Extracción de materiales granulares y rocosos en los sectores autorizados.
- Conformación del cauce según el perfil hidráulico definido.
- Transporte del material excavado hacia botaderos o áreas de relleno autorizadas.

2.3 Rellenos con material de sitio

- Selección de material granular o común del mismo sector.
- Colocación por capas de 20 a 30 cm.
- Compactación manual o con equipos livianos (plancha o rodillo vibro compactador).

- Verificación de densidad y estabilidad por la interventoría.

---

3. FASE DE TERMINACIÓN

1. **Conformación de taludes y perfil del cauce:**
    - Ajuste final de secciones transversales.
    - Eliminación de material sobrante.
2. **Adecuación de accesos y zonas intervenidas:**
    - Limpieza de áreas de trabajo.
    - Retiro de residuos y material sobrante no aprovechable.
3. **Control ambiental y revegetación (si aplica):**
    - Colocación de vegetación en taludes para evitar erosión.
    - Estabilización de orillas con material vegetal o empedrado según requerimiento.

---

4. FASE DE CIERRE Y ENTREGA

- Levantamiento de **planos récord** con las secciones ejecutadas.
- Verificación conjunta con la interventoría del cumplimiento de especificaciones.
- Acta de recibo y entrega final de la obra.



BRISSA NATALIA GOMEZ MINA
Ingeniera civil
M.P. 111037-0764122

Orito – Putumayo. 20 de junio 2025

Señores:

ALCALDÍA MUNICIPAL ORITO
BANCO DE PROYECTOS

Cordial saludo

CERTIFICA:

Yo, BRISSA NATALIA GOMEZ MINA, identificado con C.C. No 1.006. 961.520 de Puerto Caicedo, de profesión Ingeniera Civil con matricula profesional M.P.111037 – 0764 - 122 del consejo profesional de ingeniería civil, en el ejercicio de la facultad conferida por el Decreto 926 de 2010 NSR-10, reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS - 2017), Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, asumo toda responsabilidad por el proceso constructivo de obra, contenido en las memorias del proyecto PREVENCIÓN DE DESASTRES MEDIANTE LA DESCOLMATACION MECÁNICA DE LA QUEBRADA EL SÁBALO DEL CASCO URBANO, EN LOS BARRIOS (SABALITO, HELICONIAS, LIBERTAD 2, PALMAS, ROSAS, DIVINO NIÑO, VILLA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.

Eximiendo al municipio de Orito, la secretaria de planeación municipal y al departamento nacional de planeación de cualquier responsabilidad o perjuicio relacionado o producido por el proyecto en mención.

Se hace entrega el siguiente documento de soporte:

- Proceso constructivo de obra.

Para constancia anexo:

- Copia de la tarjeta profesional - Copia de la cedula de ciudadanía - Certificado de vigencia

Nota: Se asume responsabilidad por el proceso constructivo de obra, siempre que sean respetados en el momento de la construcción y se tomen en cuenta consideraciones y recomendaciones manifestadas en esta memoria entregado, así mismo tampoco están cubiertas por esta carta, replicas totales o parciales realizadas al proceso constructivo de obra del proyecto en mención, no se autoriza la utilización del proceso constructivo de obra para ser replicados en municipio de orito, en el departamento del Putumayo o en cualquier lugar del territorio nacional.

BRISSA NATALIA GOMEZ MINA
Ingeniera Civil
M.P.111037 – 0764 – 122
Orito – Putumayo. 20 de junio 2025





Scanned with CamScanner


Resolución R2025008838
del 21/02/2025
COPNIA
INGENIERIA CIVIL
BRISSA NATALIA GOMEZ MINA
ID 1006961520
INSTITUTO TECNOLOGICO DEL PUTUMAYO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3821293

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que BRISSA NATALIA GOMEZ MINA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1006961520, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 111037-0764122 NRÑ desde el 21 de Febrero de 2025, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2025008838.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Agosto del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.