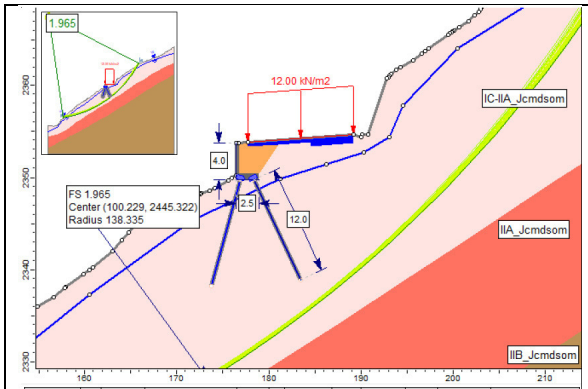
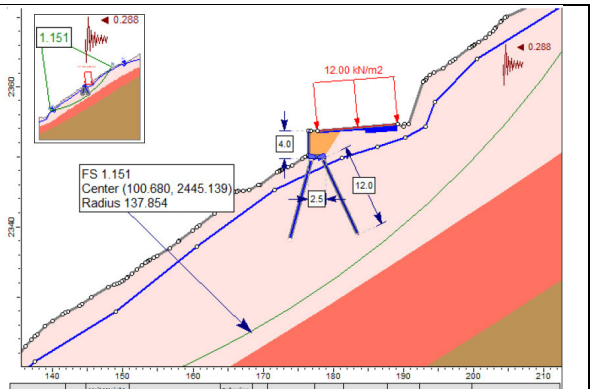


Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	UCS (kN/m2)	m	s	a	Water Surface	Hu Type
IC-IIA_Jcmdsom		23	Generalised Hoek-Brown			12144	1.66555	0.000137913	0.543721	Water Surface	Automatically Calculated
IIA_Jcmdsom		25	Generalised Hoek-Brown			19329	2.38046	0.000418942	0.522344	Water Surface	Automatically Calculated
IIB_Jcmdsom		27	Generalised Hoek-Brown			28537	3.40226	0.00127263	0.511368	Water Surface	Automatically Calculated
Concreto		24	Infinite strength							None	
Pavimento		21	Mohr-Coulomb	15	35					Water Surface	Automatically Calculated
Relleno		20	Mohr-Coulomb	10	30					Water Surface	Automatically Calculated

Support Name	Color	Type	Force Application	Out-Of-Plane Spacing	Pile Shear Strength	Force Direction
Micropilote D=0.3 m		Micro Pile	Passive (Method B)	1	177	Parallel to surface

Figura 6-34. Condición final estática – Muro 13. FS =1.96.
Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS.



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	UCS (kN/m2)	m	s	a	Water Surface	Hu Type
IC-IIA_Jcmdsom		23	Generalised Hoek-Brown			12144	1.66555	0.000137913	0.543721	Water Surface	Automatically Calculated
IIA_Jcmdsom		25	Generalised Hoek-Brown			19329	2.38046	0.000418942	0.522344	Water Surface	Automatically Calculated
IIB_Jcmdsom		27	Generalised Hoek-Brown			28537	3.40226	0.00127263	0.511368	Water Surface	Automatically Calculated
Concreto		24	Infinite strength							None	
Pavimento		21	Mohr-Coulomb	15	35					Water Surface	Automatically Calculated
Relleno		20	Mohr-Coulomb	10	30					Water Surface	Automatically Calculated

Support Name	Color	Type	Force Application	Out-Of-Plane Spacing	Pile Shear Strength	Force Direction
Micropilote D=0.3 m		Micro Pile	Passive (Method B)	1	177	Parallel to surface

Figura 6-35. Condición final Seudo Estática – Muro 13. FS.=1.15.
Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS.

Observaciones interventoría septiembre de 2025

Se puede observar que las condiciones de estabilidad general se cumplen para cualquiera de las alternativas, sin embargo, por capacidad de carga y por volteo, se establece la cimentación profunda como la adecuada para la estabilización.

6.6 MODULACIÓN DEL MURO DE CONTENCIÓN

En consecuencia de lo anterior, el muro de contención definido para el tramo del K8+500.54 y el K8+507.35, presenta una altura de 4.0 m y una base de 2.5 m, estructura que debe ser apoyada sobre dos (2) filas de micropilotes de 0.3 m de diámetro, de 12.0 m de longitud (requerimientos mínimos del componente estructural), los cuales trasversalmente deben estar separados 5D (separación medida a la altura de la cabeza del elemento) y, con un una inclinación desde la vertical de 15.0° (pilotes costado del talud inferior) y 25.0° (pilotes costado del talud superior), referente a la separación longitudinal se recomienda que sea de 1.0 m o como mínimo tres veces el diámetro (3D), lo anterior se encuentra en armonía con el diseño estructural, el detalle del dimensionamiento se puede observar en la Figura 6-36. Finalmente se resalta que el muro de contención para esta zona se encuentra apoyado sobre el estrato de roca horizonte IC-IIA unidad Jcdsom.

Observaciones interventoría Septiembre de 2025

- De acuerdo con el numeral 10.5.3.5 de la norma CCP-14, el diseño de micropilotes debe incluir el análisis de resistencia lateral, tanto de manera individual como a nivel de grupo. Asimismo, es necesario evaluar la resistencia del grupo frente a esfuerzos de compresión y levantamiento.

10.5.3.5 — *Micropilotes* — En este tipo de cimentaciones, el diseño por estados límite de resistencia también debe considerar:

- Resistencia a la compresión axial de los micropilotes individuales,
- Resistencia a la compresión del grupos de micropilotes,
- Resistencia al levantamiento de los micropilotes individuales,
- Resistencia al levantamiento del grupo de micropilotes,
- Falla por punzonamiento del grupo de micropilotes hacia el interior de un estrato mas débil por debajo del estrato de apoyo, y falla por punzonamiento de micropilote individual cuando se considera la resistencia por punta,
- Resistencia lateral del micropilote individual y del grupo de micropilotes,
- Factibilidad de construcción, incluyendo métodos de construcción del micropilote.

C10.5.3.5 — Los comentarios del Artículo C10.5.3.2 son aplicables si se necesita una placa de reparto de carga.

El diseño de micropilotes para cada uno de estos estados límite debe incluir los efectos del método de construcción para el tipo de micropilote a ser construido.

En los pliegos de condiciones deben especificarse las premisas de diseño con respecto a los métodos de construcción para garantizar que el producto construido proporcionará la resistencia geotécnica y estructural utilizadas en el diseño.

- En los cálculos se debe descontar, al inicio de la profundidad del pilote, los primeros 0.6 metros, no tiene contribución debido a consideraciones constructivas.
- El cálculo de los micropilotes no considera el ángulo de inclinación contemplado en los diseños.
- En las tablas presentadas no se evidencia la aplicación de los factores de reducción para los micropilotes, tanto para el Estado Límite de Servicio (ELS) como para el Estado Límite de Resistencia (ELR). Se solicita incluir estos factores conforme a lo establecido por la normativa.

Se solicita la revisión y ajuste de todo el documento para revisión y aprobación por parte de la interventoría.

Atentamente



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG: 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA

RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: CSF-1526 118976
Respuesta Oficio Putumayo 04-5252-24. Entrega Vol. Fundaciones Muro 2 en Versión R0 Aprobado para firmas.

MEMORANDO TECNICO IDMC 071 DE 2025

Fecha de revisión: 9 de Septiembre de 2025

COMUNICADO CONTRATISTA:	ASUNTO
CSF-1526 118976	Respuesta Oficio Putumayo 04-5252-24. Entrega Vol. Fundaciones Muro 2 en Versión R0 Aprobado para firmas.

A continuación, se enumeran los documentos y planos que se evaluaran en el presente memorando técnico para el **Muro 2 (K 7+360.33 – K 7+394.85):**

DOCUMENTO	VERSION
Estudio de suelos para el diseño de fundaciones del Muro 2.	CSF-VSF-FSF-S2-SU-DOC-IF-MU-002-004-0
CONTIENE: ESTUDIO GEOTECNICO SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE SAN FRANCISCO PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN MURO 2 K07+360.33 – K07+394.85	FECHA: MAYO DE 2024 PLANO: 01 DE: 02 ARCHIVO: CSF-VSF-FSF-S2-SU-PLN-PL-MU-002-001-0
CONTIENE: ESTUDIO GEOTECNICO SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE SAN FRANCISCO PERFIL – MURO DE CONTENCIÓN MURO 2 K07+360.33 – K07+394.85	FECHA: MAYO DE 2024 PLANO: 02 DE: 02 ARCHIVO: CSF-VSF-FSF-S2-SU-PLN-PL-MU-002-002-0

Se revisa por parte de esta interventoría los formatos y contenido de los planos asociados al **Muro 2 (K 7+360.33 – K 7+394.85)**, los cuales contiene la información gráfica y las notas correspondientes a para la construcción de la estructura, se destacan las medidas y profundidades necesarias para tal fin.

Además, se incluyen las notas aclaratorias correspondientes al Muro 2, y que permiten tener claridad sobre el proceso constructivo.

Observación final interventoría septiembre de 2025.

Se conceptúa que los planos cumplen con el sistema de calidad, tanto en contenido como en los formatos, por tal razón se **APRUEBAN** y se firman los documentos y planos para la construcción del **Muro 2 (K 7+360.33 – K 7+394.85):**

Atentamente



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,

Copia: **Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.**

Elaboró: **IDMC**
Revisó:
Aprobó: **JICL**

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA
RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: CSF-1584 119390

Remisión Fundaciones **Muro 14**, sectorK8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
K8+579.27 al K8+591.27

MEMORANDO TECNICO IDMC 072 DE 2025
Fecha de revisión: 22 de Septiembre de 2025

COMUNICADO CONTRATISTA:	ASUNTO
CSF-1584 119390	Remisión Fundaciones Muro 14, sectorK8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.

A continuación, se enumeran los documentos y planos que se evaluaran en el presente memorando técnico para el **Muro 14 (K8+579.27 al K8+591.27):**

DOCUMENTO	VERSION
ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN DISEÑO MURO 14 VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA DISEÑO DE CIMENTACIÓN MURO 14 TRAMO PRIORITARIO K8+300 – K12+000	GA_286_GT_CI_MU14_01_V0
CONTIENE: *PLANTA GENERAL* *EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA* *MURO 14 K8+579.27 – K8+591.27*	FECHA: 30/04/2024 PLANO: 01 DE: 03 ARCHIVO: GA–286–PL–GL–GM–M14–01–03–V0.dwg
	FECHA: 30/04/2024 PLANO: 02 DE: 03 ARCHIVO: GA–286–PL–GL–GM–M14–01–03–V0.dwg
	FECHA: 30/04/2024 PLANO: 03 DE: 03 ARCHIVO: GA–286–PL–GL–GM–M14–01–03–V0.dwg
CONTIENE: *PLANTA GENERAL* *OBRAS GEOTECNICAS PROYECTADAS* *MURO 14 K8+579.269 – K8+590.773*	FECHA: 02/08/2024 PLANO: 01 DE: 01 ARCHIVO: GA–286–PL–GT–M14–01–01–V0.dwg

Información relevante para la evaluación:

6 MURO 14

6.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN – ESTUDIOS ANTERIORES

Se recopiló información relevante de geología de la zona y se desarrollaron estaciones geológicas en los sectores donde aflora la roca, así como en los sectores donde se presentan depósitos y/o suelos residuales producto de la meteorización. Con esta información se realizó el estimativo de los espesores de materiales que componen el subsuelo y se desarrollaron los modelos geológico – geotécnicos respectivos. Los cuáles se presentan de manera resumida en los capítulos siguientes.

6.1.1 ANTECEDENTES

6.1.2 GEOLOGÍA

Para el respectivo análisis y evaluación de la zona de interés, es imprescindible identificar el entorno geológico en cual discurre el corredor vial dentro del que se localiza el tramo K8+500.54 y el K8+507.35, zona para la cual se proyecta el diseño de la estructura de contención de la calzada a implantar. En este sentido, a continuación, se presenta la identificación y definición del ambiente geológico, resaltando que la información proviene del documento "CSF-VSF-FSF-S2-GG-DOC-IF-GN1-002-003-2 - *VOLUMEN III GEOLOGIA PARA INGENIERIA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO K8+100 a K8+660*" en su versión de agosto de 2023.

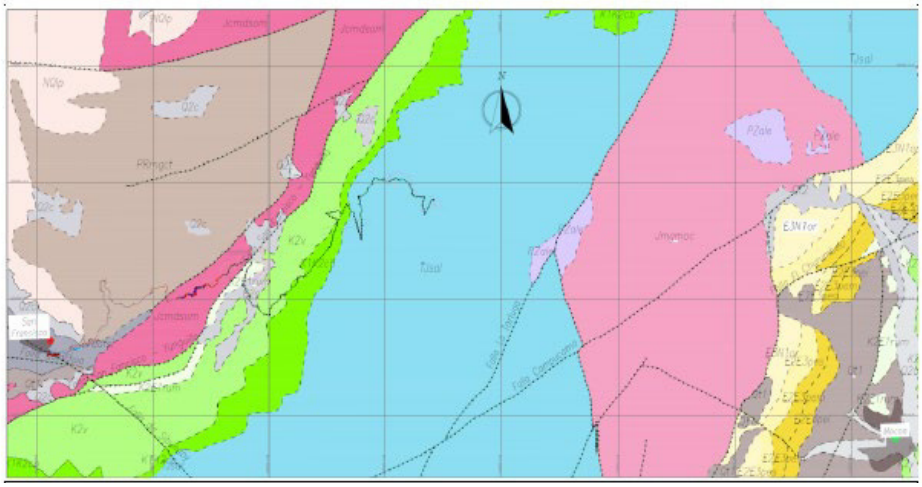


Figura 6-1. Ubicación geológica del corredor vial K8+300 al K12+000 variante San Francisco – Mocoa

Fuente: Estudio de geología para ingeniería (CSF-VSF-FSF-S2-GG-DOC-IF-GN2-002), 2023.

6.1.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La variante San Francisco- Mocoa se sitúa en el Macizo Colombiano (SGC;2013), entre las cordilleras Central y Oriental con rocas de afinidad marina, de ambiente continental, transicional y lacustre en las unidades que se describen a continuación (Tabla 6-1 Y Figura 6-1).

FORMACION	MIEMBRO	NOMENCLATURA	DESCRIPCION
Aluviones		Q2al	Arenas, gravas, limos y lodos
Coluvios		Q2c	Depósitos caóticos con bloques y fragmentos de diferente tamaño y composición abundante matriz arcillosa
Terrazas Medias		Qt2	Ocupan las laderas de los valles de corrientes de segundo y tercer orden. Guijos, guijarros y cantos de composición heterogénea, en matriz de arena fina a gruesa, ocasionalmente lodo.
Terrazas Altas		Qt1	Generalmente forman planicies amplias. Guijos, guijarros y cantos de mediano a gran tamaño y composición heterogénea, matriz de arena fina a gruesa.
Abanicos y depósitos fluviolacustres de Sibundoy		Q1adfsi	Abanicos aluviales, depósitos coluviales y fluviolacustres, constituidos por bloques, gravas, arenas y lodos.
Lavas y Piroclastos		NQlp	Intercalaciones de flujos de lava y depósitos piroclásticos de flujo y caída, de composición andesítica y dacítica, ocasionalmente riolítica. Localmente predominan flujos de lava.
Grupo Orito		E3N1or	Sucesión monótona de limolitas, lodolitas, sublitoarenitas, de color amarillo y rojo con moteado de gris, verde y morado, esporádicas costras de yeso y capas delgadas de carbón.
Formación Pepino	Miembro Superior	E2E3pes	Estratos gruesos y muy gruesos de conglomerados polimícticos clastosoportados en litoarenitas submaduras de grano grueso. Intercalaciones de estratos gruesos de lodolitas y limolitas.
	Miembro Medio	E2E3pem	Estratos medios y delgados tabulares de arenitas lodosas, lodolitas arenosas, lodolitas abigarradas y arenitas cuarzosas de grano medio.
	Miembro Inferior	E2E3pei	Estratos gruesos de conglomerados polimícticos clastosoportados. Intercalaciones menores de litoarenitas y lodolitas limosas.
Formación Rumiyaco		K2E1rum	Sucesión monótona arcillolítica - lutítica, color rojo y gris, con intercalaciones de arenitas cuarzosas, líticas y sublíticas, ocasionales niveles calcáreos.
Formación Villeta		K2v	Lodolitas grises oscuras a negras intercaladas en estratos medios a muy gruesos de caliza. Estratos medios a muy gruesos de cuarzoarenitas en las partes baja y superior de la secuencia.
Formación Caballos		K1K2cb	Capas medias, gruesas y muy gruesas de cuarzoarenitas, intercalaciones de arenitas conglomeráticas, conglomerados oligomícticos, lodolitas y arenitas glauconíticas.
Cuarzomonzodiorita de Sombrerillos		Jcmdsom	Cuerpo intrusivo fanerítico medio de composición cuarzomonzodiorítica, con variaciones a granito, cuarzomonzonita y cuarzodiorita.
Monzogranito de Mocoa		Jmgmoc	Cuerpo intrusivo de composición monzogranítica dominante. Textura fanerítica media a gruesa.
Formación Saldaña		TJsal	Intercalaciones de tobas, flujos de lava, aglomerados, areniscas tobáceas y limolitas.
Complejo Aleluya		PZale	Mármoles metareniscas y cuarcitas con metamorfismo de contacto
Complejo Migmatítico la Cocha - Río Tellez		PRmgct	Neis cuarzofeldespáticos biotíticos y anfibólicos, anfibolitas y migmatitas

Fuente: GEOLOGIA PARA INGENIERIA (CSF-VSF-FSF-S2-GG-DOC-IF-GN1-002-003-2), AGO 2023.

Observaciones interventoría Septiembre de 2025

Es importante y para tener claridad de las diferentes unidades geológicas presentes en la zona, se incluya un cuadro de convenciones geológicas, que incluya la descripción de cada unidad geológica las fallas, pliegues, datos estructurales y los aspectos más relevantes de la geología de la zona al igual que el color respectivo a cada unidad, lo cual ayuda al lector a identificar de manera más rápidamente las características.

Es importante en la figura 6.1 resaltar el trazado del proyecto. Con un color que permita diferenciarlo de manera clara.

6.1.3 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

Tabla 6-2: Puntos de exploración directa empleada para Muro 14.

Perforación	Coordenadas		Abscisa	Longitud (°)	Latitud (°)	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
	Este	Norte					
MU_M14_S1	1027403,90	623545,28	K8+587	-76,83128235	1,19174491	25,15	0,5
PT14_EJE3_S1	1027413,8	623534,9	K8+573	-76,83119341	1,19165103	25	0,5
PT14_EJE2_S1	1027420,9	623506,3	K8+543	-76,83112964	1,19139238	35	15

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Observaciones interventoría Septiembre de 2025

Faltan las fotos de las muestras de 14m a 25 m del sondeo PT14_ EJE 3 _ S1, se solicita verificar y completar el registro.

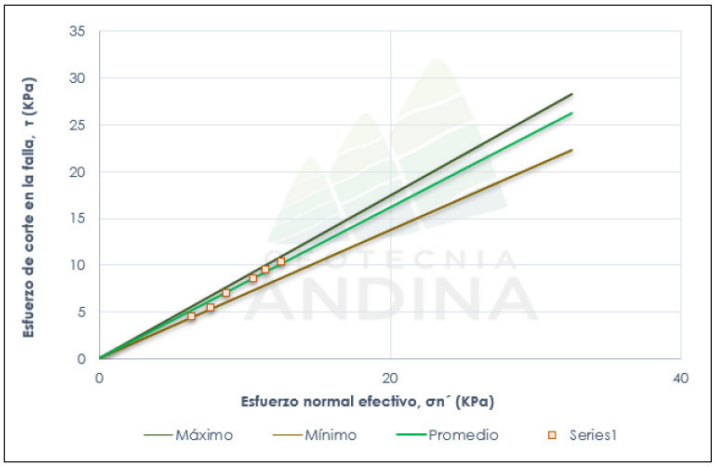
6.1.4 ENSAYOS DE CAMPO SPT

Durante la ejecución de las perforaciones se realizó el ensayo de penetración estándar (SPT) buscando obtener valores de resistencia del subsuelo mediante correlaciones, en general se observa un rechazo a 1 m de profundidad en promedio, lo que evidencia un aumento en la rigidez de los materiales; en la Tabla 6-4 y Figura 6-13 se presentan los resultados del ensayo de campo de SPT para el Muro de contención y el resumen del análisis de correlación de los parámetros de resistencia.

Tabla 6-4: Estimación de los parámetros de resistencia a partir de la correlación con el ensayo de penetración estándar SPT Muro 14

Nomenclatura	Profundidad		SPT (golpes/pie)			N_{45}	N_{60}
			1	2	3		
MU_M14_S1	0,00	0,45	13	15	18	33	34
MU_M14_S1	0,45	0,90	16	17	29	46	47
MU_M14_S1	0,90	1,35	20	22	25	47	47
MU_M14_S1	1,35	1,80	25	33	50	50	50
PT14_EJE3_S1	0,00	0,45	8	15	18	33	34
PT14_EJE3_S1	0,45	0,90	15	21	48	50	50

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS



Valor	Promedio	Máximo	Mínimo	COV
ϕ´ (°)	37,5	41,1	34,5	5%
c' (KPa)	0,0	0,0	0,0	NA

Estadísticas:
Confianza 95,0%
r^2 0,993

Figura 6-13: Correlación con ensayo de penetración estándar para parámetros de resistencia al corte del suelo residual de la Cuarzomonzodiorita de sombrerillo Jcmdsom.

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

6.1.5 ENSAYOS DE LABORATORIO

Tabla 6-5: Resultados de ensayo de laboratorio Muro 14

Perforación	Muestra N°	Profundidad (m)		W (%)	Granulometría			Clasificación	Límites de Atterberg			Peso Unitario		Carga Puntual			Compresión Simple en roca		Corte Directo (CD)	
					% Grava	% Arena	% Finos	SUCS	LL (%)	LP (%)	IP	γt (KN/m³)	γd (KN/m³)	Is50 (Mpa)	Sc MPa	SC (kg/cm²)	(kg/cm²)	(KPa)	c' (kPa)	ϕ' (°)
MU_M14_S1	1	0,00	0,45	17,00	26,90	63,00	10,10	SP SM	NP	NP	NP	20,20	17,21						14	20
	2	0,45	0,90																	
	3	0,90	1,35																	
	4	1,35	1,80																	
		1,80	25,15																	
PT14_EJE3_S1	1	0,00	0,45	20,03	9,40	79,80	10,80	SP SM	NP	NP	NP	17,89	14,91						95	26
	2	0,45	0,90																	
		0,90	23,00																	
	18	23,00	24,00	0,55								26,12	25,98				80,10	7855		
	19	24,00	25,00	0,54								26,40	26,26				203,40	19947		
PT14_EJE2_S1	1	0,00	0,45		35,2	56,1	8,7	SP SM	NP	NP	NP									
	14	18,00	19,50	0,80								26,05	25,84	3	59	606				
	15	19,50	21,00	0,80								26,05	25,84	3	59	606				
	16	21,00	22,50	0,36								26,75	26,66	3	88	899				
	21	28,50	30,00	2,20								25,35	24,79	0	7	72				
	22	30,00	31,50	3,58								25,25	24,38	0	6	57				
	24	33,00	34,00	0,58								25,47	25,32				252,70	24781		
	25	34,00	35,00	0,72								25,51	25,32				252,30	24742		

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Observaciones interventoría Septiembre de 2025

De acuerdo con las muertras obtenidas y a los ensayos de laboratorio realizados, se presenta en la perforación MU – M14 – S1 la gran mayoria corresponde a muetras por lavado, sin embargo se algunas muestras de SPT, tomados a gran profunidad, permiten establecer la resistencia del material, mostrando un macizo fuertemente desleznable y de facil alteracion mecanica por el efecto de rotacion del equipo de muestreo, es necesario considerar las consideraciones de estos mateirales para el diseño de la cimentracion.

6.1.6 MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO

El perfil Geológico – Geotécnico se obtuvo con base en la campaña de exploración realizada (resultados de investigación directa) y las condiciones geológicas descritas para el sitio. Se identificó por un lado la presencia de Suelo residual de la Cuarzomonzodiorita de sombrerillo Jcmdsom, Un estrato de Saprolito Jcmdsom IC Y por otro lado Jcmdsom IIA altamente fracturado.

En la Figura 6-14 se presenta el modelo definido para la evaluación de la estructura de contención.

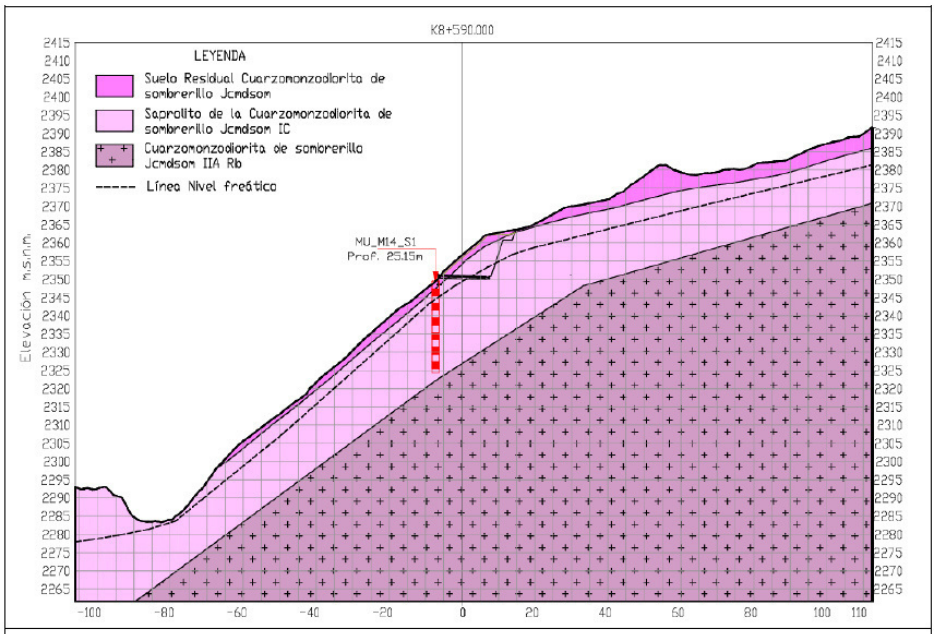


Figura 6-14. Modelo Geológico – Geotécnico Muro 14 K8+590.

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS – variante San Francisco - Mocoa

Con base en el diseño geométrico de vías y el recorrido realizado en campo, se toma una sección característica de la sección del muro con mayor altura, para este caso se analiza la sección del muro 14 en la abscisa K8+590; y se presenta en la Figura 6-15 la localización en planta de la estructura de contención. Para el análisis de estabilidad global se asume un nivel freático promedio entre el inicial de 0,5 m y el final de 9,0 m obtenido de los registros de perforación, alcanzando un nivel freático de 4,70 m.

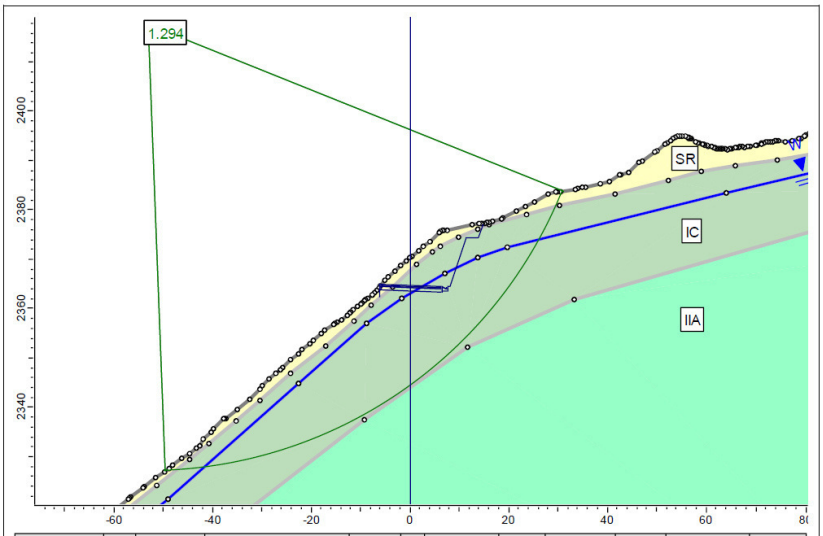
Para los modelos se consideró un nivel freático correspondiente a una condición normal como lo indica la norma NSR-10 (La CCP-14 no da mayor detalle) y los niveles registrados en las perforaciones. Es importante tener en cuenta que, conceptualmente, si asumimos una línea piezométrica a una profundidad específica, las presiones de poros por encima de esta línea no deberían considerarse.

Observaciones interventoría Septiembre de 2025

Es importante mencionar los datos de la perforación de la cual se tomó la información del nivel freático, en este caso la más cercana al sitio de cimentación el Muro 14, correspondiente a la MU – M14 – S1. Es importante evaluar la necesidad de incluir o no, dentro de los parámetros de diseño un factor Ru adecuado para el análisis por presencia de estos niveles freáticos.

6.3.1 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS SÍSMICOS

6.3.2 RETROCÁLCULO DE PARÁMETROS DE RESISTENCIA



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	UCS (kN/m2)	m	s	a	Water Surface	Hu Type
Jcmdsom SR		14	Mohr-Coulomb	14	20					Water Surface	Constant
Jcmdsom IC (2)		19	Mohr-Coulomb	81	37					Water Surface	Constant
Jcmdsom IIA Rb		26	Generalised Hoek-Brown			23100	1.71653	0.000240369	0.531267	Water Surface	Constant

Figura 6-18: Análisis de retro cálculo-Condición inicial Muro 14-K8+590. FS=1,29.

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Observaciones interventoría Septiembre de 2025

A pesar de que se determina un nivel freatico promedio de 4.7 m. es necesario evalural el factor Ru, o de presion de poros dentro del macizo rocoso, en esperecial en los materiales, que de acuerdo con su grado de cementación, desleznabilidad, pueden

contener dentro de la estructuctura porosidad y permeabilidad que puenden incrementar los valores que afectan la estabilidad en la zona. Se solicita evaluar la necesidad o no de incluir algun valor a este paramentro para los analisis de estabilidad.

6.4 DISEÑO DE CIMENTACIÓN DEL MURO

El siguiente procedimiento consistirá en realizar un análisis de capacidad de carga del suelo subyacente a la cimentación empleando tanto métodos de cálculo para estimar la capacidad de carga de cimientos superficiales como profundos. También se llevará a cabo un análisis de deslizamiento y volcamiento, adaptándolo al tipo de cimentación definida para el proyecto en cuestión. Además, se ejecutarán cálculos de empuje conforme a las especificaciones establecidas en la Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP-14).

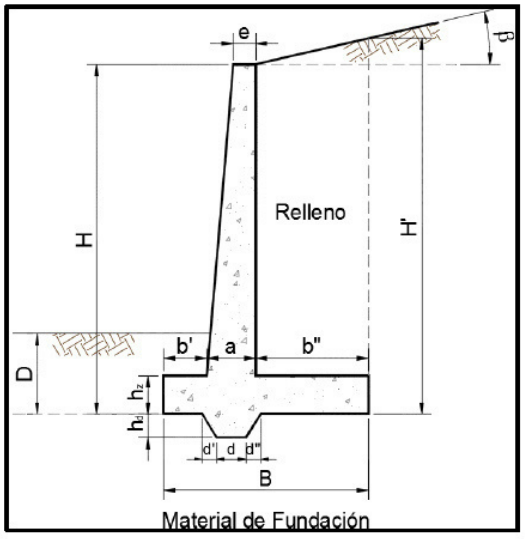
6.4.2 ALTERNATIVA 1 – CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

6.4.2.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE EMPUJE DE TIERRAS

Se procede a calcular los empujes de tierras sobre la estructura de contención. Esto implica determinar los empujes activos y pasivos, así como también los coeficientes de empuje correspondientes.

La metodología Mononobe-Okabe es una técnica comúnmente utilizada en ingeniería geotécnica para el cálculo de los empujes de tierras sobre estructuras como muros de contención. Esta metodología es una extensión del método de Rankine y tiene en cuenta la interacción suelo-estructura y el efecto dinámico.

Tabla 6-19: Cálculo de empujes de tierras Muro 14



Dimensiones			
b	=	0,00	°
e	=	0,25	m
H	=	3,00	m
B	=	2,85	m
b'	=	0,50	m
a	=	0,25	m
D	=	0,00	m
h_z	=	0,30	m
h_d	=	0,50	m
d'	=	0,00	m
d	=	0,25	m
d"	=	0,00	m
b"	=	2,10	m
H'	=	3,00	m

Tabla 6-21: Determinación de la excentricidad - Muro 14

Estado Limite	S g_i Q_i	e [m]	$e_{máx}$ [m]	Verificación
Resistencia I (min)	0,90DC + 1,00EV + 1,50EH	0,10	0,95	OK
Resistencia I (máx)	1,25DC + 1,35EV + 1,50EH	0,02		OK
Extremo I (min)	0,90DC + 1,00EV + 0,50SC + 0,90EH + 1,00EQ	0,67	1,05	OK
Extremo I (máx)	1,25DC + 1,35EV + 0,50SC + 1,50EH + 1,00EQ	0,53		OK

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Tabla 6-22 Determinación del deslizamiento Muro 14

R_n	f	f R_n
371,64	1,00	371,64

Estado Limite	S g_i Q_i		Verificación
Resistencia I (mín)	1,50EH	45,00	OK
Resistencia I (máx)	1,50EH	45,00	OK
Extremo I (mín)	0,90EH + 0,50SC + 1,00EQ	81,90	OK
Extremo I (máx)	1,50EH + 0,50SC + 1,00EQ	99,90	OK

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Tabla 6-23: Resultados de capacidad de carga Muro 14

Verificación	Capacidad de carga CPP-14 Estado límite de resistencia		
	Carga del sobre la cimentación (kN)	Capacidad de carga (kN)	Cumple
Muro 14	230	399	Sí

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Tabla 6-24: Determinación de asentamientos elásticos y Kv en cimentación directa-Muro 14

DATOS INICIALES	
qo=	28,14 t/m²
B=	2,85
L=	1,00
H=	5,70
m=	0,30
Es (prom)=	2900,00t/m²
RESULTADOS	
L'=	0,50
B'=	1,43
M=	0,35
N=	4,00
I1=	0,25
I2=	0,01
Is=	0,26
IF=	1,00
dH=	**0,0131 m**
Kv=	**2147,77 t/m³**

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

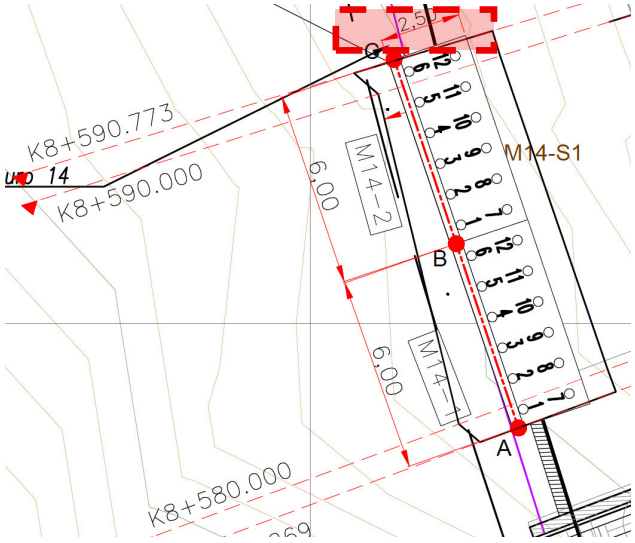
6.4.3 ALTERNATIVA 2 – CIMENTACIÓN PROFUNDA

Se plantea una segunda alternativa de cimentación del muro, considerando el empleo de 2 filas de micropilotes de 0,3 m de diámetro, con una separación transversal de 5D y una separación longitudinal entre 2D-3,3D de centro a centro.

Tabla 6-25: Capacidad de carga y resistencia al levantamiento micropilote.

Micropilote		Capacidad de Carga			Resistencia al Levantamiento		
Longitud (m)	Diámetro (m)	Estado límite de servicio (ELS)	Estado Limite de Resistencia (ELR)	Estado Limite de Evento Extremo (ELEE)	Estado límite de servicio (ELS)	Estado Limite de Resistencia (ELR)	Estado Limite de Evento Extremo (ELEE)
		(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
10,00	0,20	857,24	470,63	857,24	821,80	453,29	657,44
	0,25	1084,98	595,41	1084,98	1029,61	568,97	823,69
	0,30	1318,09	723,04	1318,09	1238,36	568,97	990,69
12,00	0,20	1072,69	588,99	1072,69	1037,84	572,79	830,27
	0,25	1354,58	743,48	1354,58	1300,13	718,81	1040,10
	0,30	1641,96	900,85	1641,96	1563,54	865,97	1250,83
14,00	0,20	1292,84	709,93	1292,84	1258,69	694,94	1006,96
	0,25	1630,03	894,75	1630,03	1576,67	871,97	1261,33
	0,30	1972,80	1082,49	1972,80	1895,96	1050,32	1516,77

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS



Observaciones interventoría Septiembre de 2025

El análisis realizado para un muro con cimentación superficial de 3 metros de altura y 2.85m de zapata se cumplen con los requerimientos tanto para deslizamiento como excentricidad como de capacidad portante.

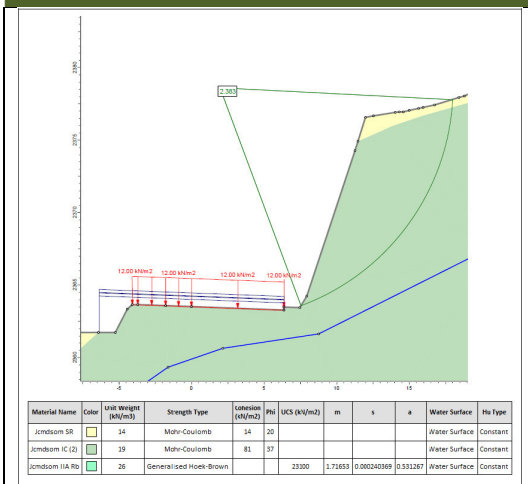
De igual manera, cumple con los requerimientos para una cimentación profunda con Micropilotes. Se tiene una zarpa de 2.50 metros, para disponer de micropilotes de 0.30 m de diámetro separados 5D y una separación longitudinal entre 2D-3,3D de centro a centro.

De acuerdo con la evaluación de las diferentes alternativas, no se ve un claro beneficio entre las alternativas presentadas.

Se solicita presentar la justificación por la cual se opta por la cimentación profunda, ya que de acuerdo con las características del muro solo cambia el ancho de la zapara de 2.85 m en la cimentación superficial a 2.50 m en la solución de cimentación profunda.

Se solicita de forma adicional, verificar cuales, con las condiciones económicas entre las alternativas, incluyendo la posibilidad de diseñar la cimentación profunda utilizando Caissón.

6.4.4 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD GLOBAL MURO 14



Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kN/m2)	Phi	UCS (kN/m2)	m	s	a	Water Surface	Hu Type
Jcmdsom SR		14	Mohr-Coulomb	14	20					Water Surface	Constant
Jcmdsom IC (2)		19	Mohr-Coulomb	81	37					Water Surface	Constant
Jcmdsom IIA Rb		26	Generalised Hoek-Brown			23300	1.71653	0.000240369	0.531267	Water Surface	Constant

Figura 6-23: Condición temporal estática – corte Muro 14. FS.=2,38

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

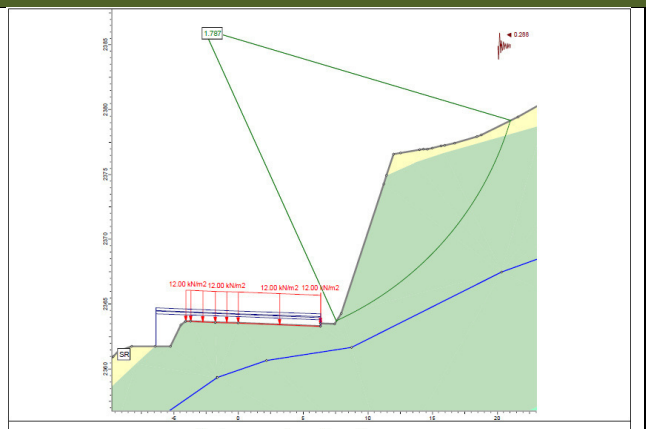


Figura 6-24. Condición temporal pseudo-estática – corte Muro 14. FS.=1,79

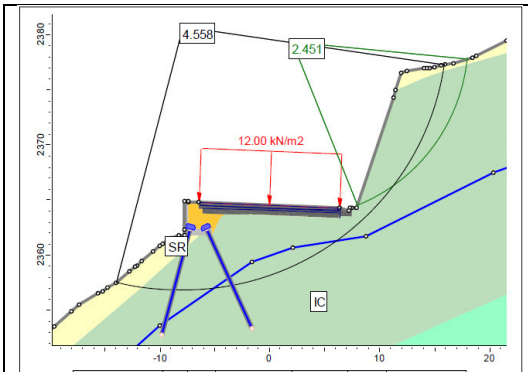
Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Tabla 6-26: Factores de Seguridad – Condición Temporal Muro 14 K8+590

VERIFICACIÓN	FACTOR DE SEGURIDAD		
	Mínimos según NSR-10	Obtenido – Modelo	Cumple
Estática	1,25	2,38	Sí
Seudo-Estática	1,00	1,79	Sí

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

6.4.4.2 CONDICIÓN FINAL (MICROPILOTES)



Support Name	Color	Type	Force Application	Out-Of-Plane Spacing	Pile Shear Strength	Force Direction
Micropilote D=0,30 m		Micro Pile	Active (Method A)	1	177	Parallel to surface

Figura 6-25: Condición Final estática Muro 14 K8+590 F.S.=2,45

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

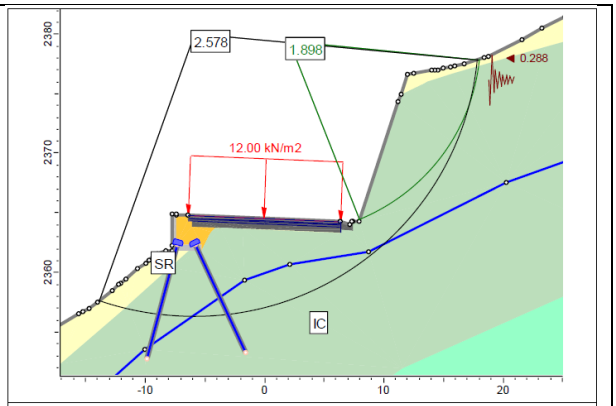


Figura 6-26: Condición Final pseudo-estática Muro 14 K8+590 F.S.=1,89

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Tabla 6-27. Factores de Seguridad – Condición Final Muro 14 (K8+590)

Verificación	Factor de seguridad		
	Mínimos según NSR-10	Obtenido – Modelo	Cumple
Estática	1,5	2,45	Sí
Pseudo-Estática	1,05	1,89	Sí

Fuente: Geotecnia Andina Consultores SAS

Observaciones interventoría Septiembre de 2025

Los análisis de estabilidad muestran uno factores de seguridad altos, garantizando la estabilidad de toda la ladera.

- De acuerdo con el numeral 10.5.3.5 de la norma CCP-14, el diseño de micropilotes debe incluir el análisis de resistencia lateral, tanto de manera individual como a nivel de grupo. Asimismo, es necesario evaluar la resistencia del grupo frente a esfuerzos de compresión y levantamiento.

10.5.3.5 — *Micropilotes* — En este tipo de cimentaciones, el diseño por estados límite de resistencia también debe considerar:

- Resistencia a la compresión axial de los micropilotes individuales,
- Resistencia a la compresión del grupos de micropilotes,
- Resistencia al levantamiento de los micropilotes individuales,
- Resistencia al levantamiento del grupo de micropilotes,
- Falla por punzonamiento del grupo de micropilotes hacia el interior de un estrato mas débil por debajo del estrato de apoyo, y falla por punzonamiento de micropilote individual cuando se considera la resistencia por punta,
- Resistencia lateral del micropilote individual y del grupo de micropilotes,
- Factibilidad de construcción, incluyendo métodos de construcción del micropilote.

C10.5.3.5 — Los comentarios del Artículo C10.5.3.2 son aplicables si se necesita una placa de reparto de carga.

El diseño de micropilotes para cada uno de estos estados límite debe incluir los efectos del método de construcción para el tipo de micropilote a ser construido.

En los pliegos de condiciones deben especificarse las premisas de diseño con respecto a los métodos de construcción para garantizar que el producto construido proporcionará la resistencia geotécnica y estructural utilizadas en el diseño.

- En los cálculos se debe descontar, al inicio de la profundidad del pilote, los primeros 0.6 metros, no tiene contribución debido a consideraciones constructivas.
- El cálculo de los micropilotes no considera el ángulo de inclinación contemplado en los diseños.
- En las tablas presentadas no se evidencia la aplicación de los factores de reducción para los micropilotes, tanto para el Estado Límite de Servicio (ELS) como para el Estado Límite de Resistencia (ELR). Se solicita incluir estos factores conforme a lo establecido por la normativa.

Se solicita la revisión y ajuste de todo el documento para revisión y aprobación por parte de la interventoría.

Atentamente



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG: 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA
RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: CSF-1925-122098
RADICADO: 04-6183-25M1
Ajuste solución de estabilización talud K6+800 Sector 3.

MEMORANDO TECNICO IDMC 074 DE 2025
Fecha de revisión: 29 de Septiembre de 2025

COMUNICADO CONTRATISTA:	ASUNTO
CSF-1925-122098	Ajuste solución de estabilización talud K6+800 Sector 3.

A continuación, se enumeran los documentos y planos que se evaluaran en el presente memorando técnico para el **Talud K6+800 Sector 3**

DOCUMENTO	VERSION
CONTIENE: *TALUD K6+800 – K6+710.00–K6+935.64* *OBRAS GEOTECNICAS PROYECTADAS* *PLANTA PERFIL GENERAL*	FECHA: 18/02/2025 PLANO: 01 DE: 03 ARCHIVO: GA–286–PL–GT–K6+800–01–03–V3.dwg

Se presenta por parte del consorcio San Francisco, una actualización al diseño aprobado del Talud k 6+800, Sector 3 (K6+880 – K6+930), debido a que constructivamente en algunas de las secciones analizadas en la obra, se puede establecer que la topografía presenta un cambio significativo debido a la presencia de un drenaje estacionario, lo cual obliga disminuir las líneas de anclajes ya que se corre el riesgo de afectar la zona de bulbo de los anclajes.

Para la verificación de la estabilidad del talud, se realiza el análisis de estabilidad de las secciones K6+895 y K6+910.

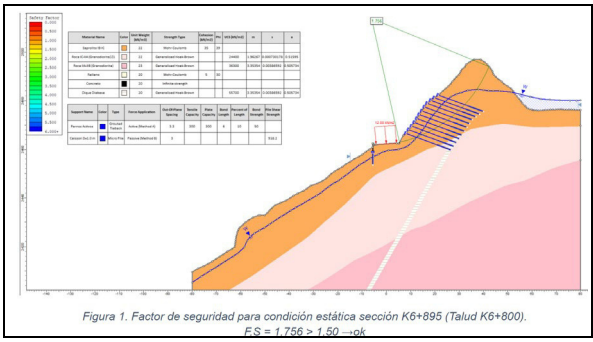


Figura 1. Factor de seguridad para condición estática sección K6+895 (Talud K6+800).
F.S = 1.756 > 1.50 →ok

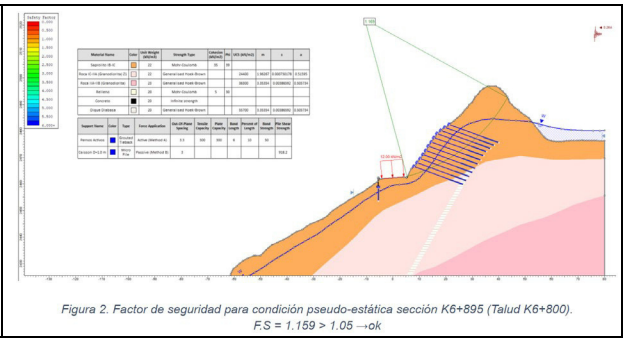


Figura 2. Factor de seguridad para condición pseudo-estática sección K6+895 (Talud K6+800).
F.S = 1.159 > 1.05 →ok

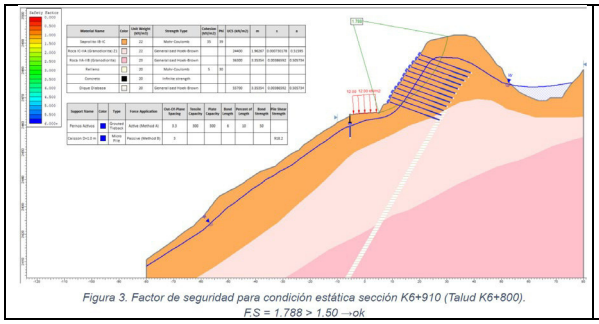


Figura 3. Factor de seguridad para condición estática sección K6+910 (Talud K6+800).
F.S = 1.788 > 1.50 →ok

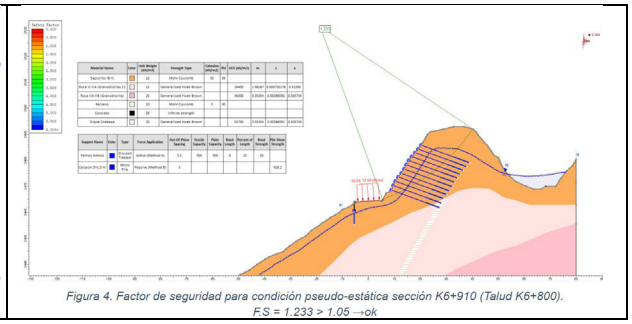


Figura 4. Factor de seguridad para condición pseudo-estática sección K6+910 (Talud K6+800).
F.S = 1.233 > 1.05 →ok

Como se puede observar en el análisis de estabilidad, en ambas secciones K6+895 y K6+910, se realiza una reducción en el número de filas de anclajes, justificada debido a la condicionante topográfica de la zona, en dicho análisis se observa que se cumplen con los factores de seguridad necesarios para garantizar la estabilidad del talud.

Por las razonas anteriormente expuestas esta interventoría **APRUEBA** el cambio en el diseño de la zona 3 K6+880 – K6+930 del Talud del K6+800.

Atentamente



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG: 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,

Copia: **Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.**
Elaboró: **IDMC**
Revisó:
Aprobó: **JICL**

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA
RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: 312-168-20241112001586
RADICADO: 04-5457-24-M2

Volumen IV - Fundaciones Muros Y8 al Y14, K12+216 – K12+199.33
MURO Y11: K12+430.00 – K12+456.65

MEMORANDO TECNICO: **IDMC 064 2025**

Fecha de revisión: 03 de Septiembre de 2025.

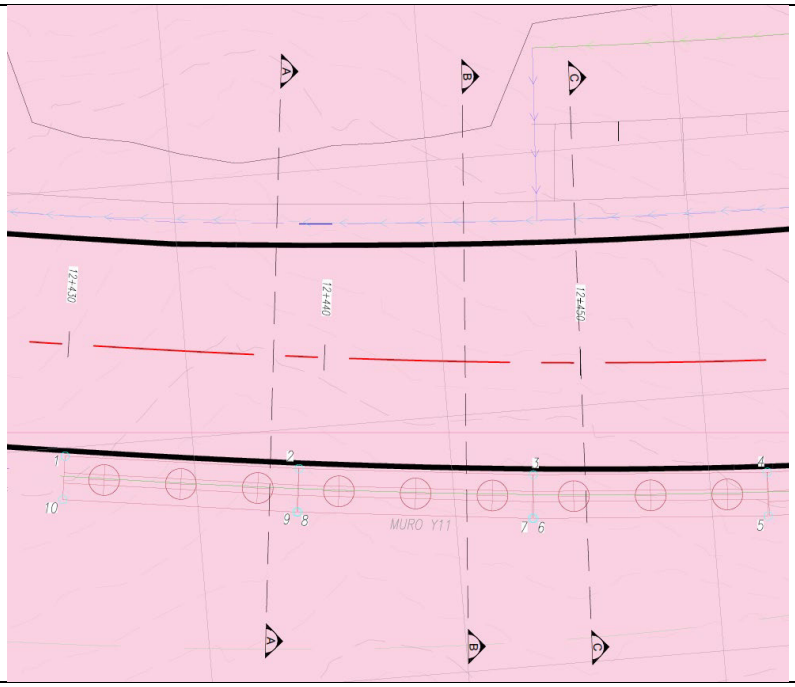
COMUNICADO CONTRATISTA:	**ASUNTO**
312-168-20241112001586	Volumen IV - Fundaciones Muros Y8 al Y14, K12+216 – K12+568. **MURO Y11: K12+430.00 – K12+456.65**

DOCUMENTO	VERSION
Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de Muros Y8, Y11, Y11, Y11, Y12, Y14	CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-Y11-Y14-004-1
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN MURO Y11* *K12+430.00 – K12+456.65*	FECHA: NOVIEMBRE DE 2024 PLANO: 001 DE: 002 ARCHIVO: CMD–VSF–FMO–S3–SU–PLN–PP–MU–011–001–1.DWG
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN Y11* *K12+430.00 – K12+456.65*	FECHA: NOVIEMBRE DE 2024 PLANO: 002 DE: 002 ARCHIVO: CMD–VSF–FMO–S3–SU–PLN–PP–MU–011–001–1.DWG

Se realiza la evaluación los planos de referencia, correspondientes al diseño de fundación del **MURO Y11: K12+430.00 – K12+456.65**

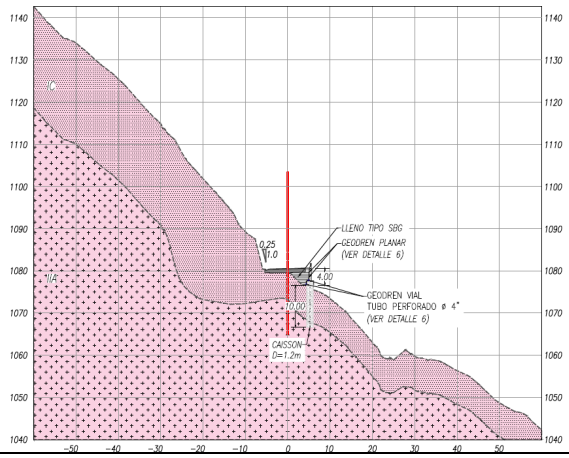
Se solicita presentar planos en detalle, a escala adecuada, en donde se observa la información real del muro, las dimensiones de cada módulo, la distancia entre ejes de Caissón, las profundidades de desplante de los Caissón, información geológica y geomorfológica relevante, presencia o no de cicatrices de deslizamientos, movimientos en masa y cualquiera que pueda afectar la estabilidad de la obra.

Se presenta en el plano en planta CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-011-001-1 y CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-011-002-1

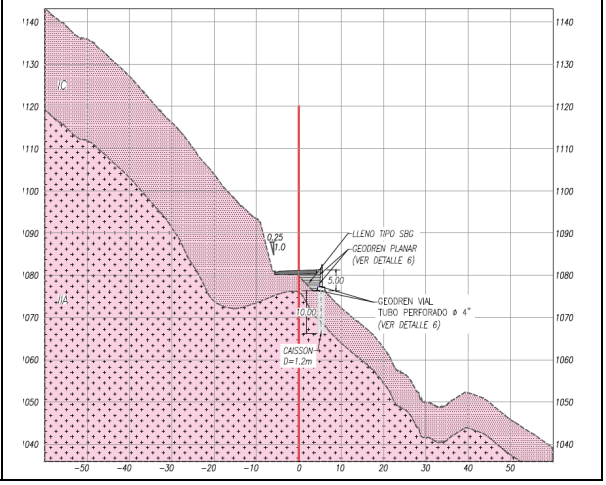


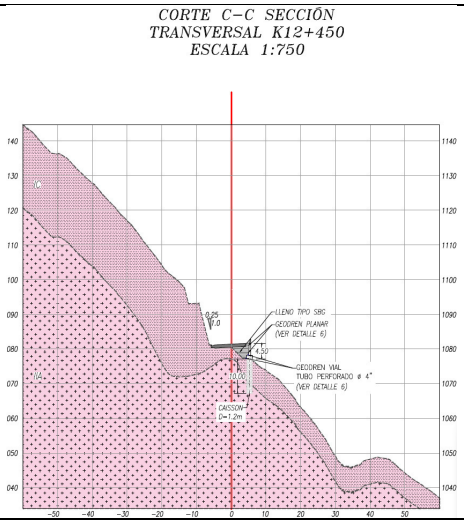
Vista en planta Muro Y11, PLANO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-011-001-1

CORTE A–A SECCIÓN TRANSVERSAL K12+438 ESCALA 1:750

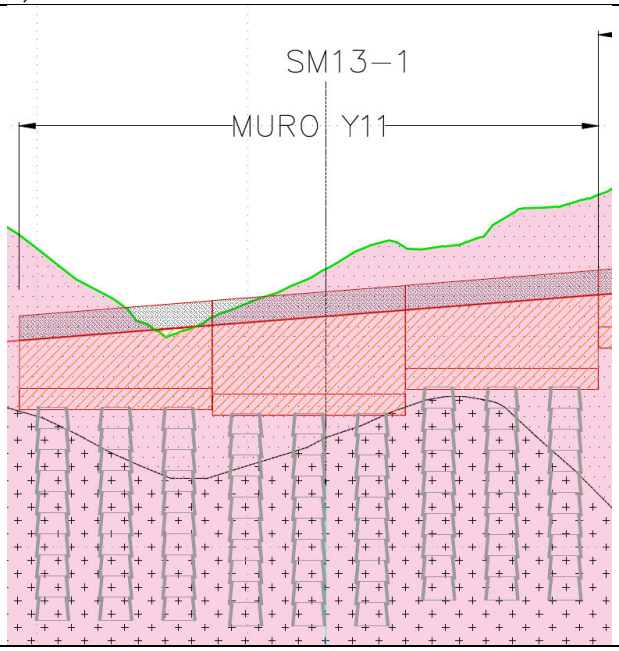


CORTE B–B SECCIÓN TRANSVERSAL K12+446 ESCALA 1:750





Vista Perfil Muro Y11, PLANO CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-011-001-1



Vista de alzado Plano: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-011-002-1

NOTA: Muro Y11, no se identifican ningún detalle del muro, longitudes de módulos, alturas de módulos, profundidad de Caissón, diámetros de Caissón, ninguna información en detalle del muro

DIMENSIONES DE LA IMPLANTACION MURO Y11	
ALTURA MAXIMA	Hmax= 5.0m
LONGITUD DE MURO	26.65m (**K12+430.00 – K12+456.65**); de acuerdo con el plano, se solicita corregir las longitudes reportadas
MODULOS DE MURO	3 módulos (4.0m – 5.0m – 4.5m
PROFUNDIDAD DE CAISSON	10 m
DIAMETRO DE CAISSON	1.2m
PERFORACION DE DISEÑO:	**SM 13 – 1**

- Es necesario anexar el plano de los detalles constructivos. Información relevante para la construcción de cada elemento (Anclajes, drenes, pernos, procedimiento de Inyección, especificaciones de canales, zanjas y demás). Todas ellas muy importantes en el proceso constructivo.
- Los planos, no presentan la información de detalle del Muro 11, hace falta datos claves como longitud de módulos, diámetros de Caissón, profundidad de Caissón, medidas de la viga cabezal y demás información relevante como información de un plano para construcción.

Se realiza la evaluación del documento de la referencia, correspondientes al diseño de fundación del **MURO Y11** (K12+430.00 – K12+456.65), se solicita corregir la longitud del muro ya que en planos dice una cosa y en el documento otra.

A lo largo del documento se presenta la siguiente referencia “¡Error! No se encuentra el origen de la referencia”, Se solicita la corrección.

A continuación, se realizan las siguientes observaciones por parte de la Interventoría:

1 INTRODUCCIÓN

- Es importante entregar la información con precisión sobre las obras a construir, se requiere que se establezcan en la introducción las abscisas precisas de cada muro: con su respectiva longitud.

3.2.1 Diseño geométrico

3.2.1 Diseño geométrico

El tramo tiene una longitud de 0.5 km, un ancho de calzada de 8.3 m conformado por dos carriles de 3.65 m con bermas de 0.5 m, con la proyección ocho (8) muros, de acuerdo con lo presentado en el volumen CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-001-002.

- Se solicita especificar las longitudes de los muros que se implantaron en este tramo

- Se solicita establecer en que volumen está el plano CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-001-002. De lo contrario anexarlo en la información de referencia a este informe.

3.2.2 Geología

Litológicamente, se identifica una (1) unidad descrita, según la escala de trabajo, como se detalla a continuación (ver planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL2-002-001 e **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

- Se solicita corregir estos errores de referencias.
- Se solicita incluir como anexos los planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL2-002-001

3.2.2.2 Geología Estructural Local:

- Es importante, presentar la información estructural de forma ordenada, en una tabla, en donde se presenten los datos de rumbo y buzamiento, así como las características analizadas para cada familia de diaclasas, para que la información sea analizada correctamente.

- A pesar de que se realiza el levantamiento de las familias de las diaclasas en documento, no se referencia que estación geomecánica es las más relevante para la ubicación de la estructura y que puede ser útil para el análisis de la estabilidad de la zona.

- Es importante en la geología del muro, la identificación de zonas en donde se pueden presentar cuñas de roca, zonas inestables o deslizamientos de materiales que a pesar de su elevada meteorización conservan estructuras relictas de la roca parental, y que pueden inducir a algún problema de estabilidad. Es el caso de los perfiles geológicos utilizados para los diseños del muro.

- Debido a la presencia de materiales rocosos tipos IIA y Hasta un perfil IIB, de acuerdo con la clasificación de Dere y Patton (1971). Es necesario la realización de análisis cinemático y de cuñas, que permita valorar la posibilidad de que se presenten cualquier clase de fenómenos de desprendimientos que afecten la estabilidad de la obra. De forma detallada para el **Muro Y11**

En las zonas donde se exponen los afloramientos rocosos, es típica la conformación de morfoestructuras o rasgos morfológicos controlados por estructuras geológicas que, para el caso específico de la subzona 2 del frente Mocoa, corresponde al control estructural que presentan los drenajes estacionales o intermitentes, quienes siguen la orientación de las diaclasas conformando vallecitos estrechos, cerrados, con material de cauce estructurado en roca (Fotografía 5).

- Sean concretos con esta afirmación, el control estructural del cauce es debido al diaclasamiento del macizo rocoso.

El consolidado de los datos estructurales levantados mediante los recorridos de campo se presentan en el anexo Estaciones Geomecánicas y su localización se expone en el plano CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-EGG2-002-001.

- En donde está ubicado este plano, en que anexo.

3.2.3 Estructuras

Las premisas estructurales consideradas para diseño se presentan en el volumen estructural CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-GN-001-008.

- Se solicita incluir de forma gráfica, las características del **Muro Y11,** y sus principales consideraciones de diseño (tipología de muro, tipo de cimentación, profundidad de cimentación, altura de muro, Numero de módulos) y demás relevantes. Información valiosa para evaluar cómo puede cambiar los perfiles geotécnicos con relación a las características del muro. Este documento no se puede evaluar en conjunto para el Muro Y11 y Y12, se presentan estructuras diferentes, se debe independizar los documentos, o solo presenten un solo muro con más módulos.
-

4.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Teniendo en cuenta el tipo de estructuras objeto de este documento, los análisis geotécnicos incluyen el cálculo de capacidad de carga de cimentaciones profundas, cálculo de asentamientos de cimentaciones, cálculo de estabilidad y asentamientos en terraplenes de acceso.

- Este párrafo se debe de corregir ya que las estructuras objeto de esta evaluación corresponden a Muros con cimentación profunda.

4.2.1 Coeficiente Sísmico

- Se solicita la presentación de la información corregida y acorde con las necesidades de la obra.

4.2.2 Cálculo De Capacidad Portante

El dimensionamiento de la cimentación del puente se realizó de acuerdo con la metodología Load and Resistance Factor Design (LRFD), adoptada por el CCP-14, en la cual se verifican los valores de capacidad para las diferentes consideraciones de diseño: Estado Limite de Resistencia (ELR), Estado Limite para Evento Extremo (ELEE) y condición de servicio (ELS).

- La cimentación para este caso es de muros, no de puentes, se solicita corregir.

- Es necesario, se especifique, bajo la metodología utilizada, la referencia exacta del documento (Código Colombiano de Puentes CCP-14, sección # Numeral #)

- Tabla 3 Factores de resistencia tenidos en cuenta para el cálculo de capacidad en pilotes.

Carga	Arcillas	Arenas	Roca
Estática, fs	0.45	0.55	0.55
Estática, Qp	0.40	0.50	0.50
Sismo	0.9	0.9	0.9
Lev. Est.	0.35	0.45	0.40
Lev. Ev. Ext.	0.80	0.80	0.80

Fuente: Tomado del CCP14.

- De que apartado del Código Colombiano de Puentes CCP-14 fue tomada la Tabla 3.

4.2.3 Asentamientos En Pilotes

En términos de estado límite de servicio, se verificará que los pilotes presenten desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm en las estructuras de apoyo.

- No se presentan los cálculos, en donde se demuestren cuáles son las premisas y los análisis respectivos para establecer el asentamiento del muro.

- Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas para verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm, esta afirmación debe ser soportada técnicamente.

4.2.4 Desplazamientos Laterales En Pilotes

Las limitaciones de desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2" permitidos en el pedestal de cimentación.

- Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas o la justificación que permita verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2", esta afirmación debe ser soportada técnicamente. Y referenciar las memorias de cálculo anexas al documento,

4.2.5 Estabilidad Global

Tabla 4 Factores de seguridad mínimos considerados para la verificación de estabilidad global.

Escenario	FS mínimo	
	Servicio	Sismo
Temporal	1.25	1
Permanente	1.5	1.05

Fuente: Tomado del CCP14.

- Se solicita, referenciar de forma adecuada esta tabla, de acuerdo con su ubicación en el texto del Código Colombiano de Puentes CCP-14

4.2.6 Cimentación profunda en función de estabilidad global

En sectores donde se tienen espesores de suelo o de Saprolito muy altos, se consideró la inclusión de caissons para la estabilización de la ladera y mitigación de empujes, para dar cumplimiento con la evaluación de la condición de estabilidad global.

- Con relación al **Muro Y11**, no se puede considerar esta afirmación, ya que la perforación de diseño **SM13-1** muestra perfil de suelo IC hasta los 8.0m y luego Materiales IIA.

- Esta interventoría considera que la implementación de cimentaciones profundas, no solo se utiliza para estabilizar altos espesores de suelo o saprólito. La definición de la implementación de este sistema también puede obedecer a factores tales como falta de capacidad portante, fuerte pendiente, accidentes topográficos y demás.

- Se debe presentar una justificación mucho más robusta de la decisión de adoptar una cimentación profunda para estos muros.

4.2.7 Sobrecarga considerada para diseño sobre las vías

De acuerdo con lo definido en el Numeral 3.6.1.2.4 de la Sección C del CCP-14, se considerará la carga para el carril de diseño de 10.3 KN/m uniformemente distribuida sobre el ancho de la calzada.

- De acuerdo con el Código Colombiano de Puentes CCP-14 se establece que:

en el Artículo 3.6.2.

3.6.1.2.4 — Carga de Carril de Diseño — La carga de carril de diseño debe consistir en una carga de 10.3 kN/m uniformemente distribuida en la dirección longitudinal. Transversalmente, la carga de carril de diseño debe suponerse uniformemente distribuida sobre un ancho de 3000 mm. Las fuerzas de la carga de carril de diseño no deben someterse a una amplificación de carga dinámica.

- Se solicita, verificar, de acuerdo con el diseño geométrico de la Variante San Francisco – Mocoa, si se cumple o no con la premisa establecidas en el Código Colombiano de Puentes CCP-14.

4.2.8 Modulación y definición estructural

La modulación y definición estructural corresponde a la presentada en el volumen estructural de cada sitio CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y7-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y8-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y9-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y10-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y11-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y12-001 y CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y14-001 (diseñado por esta Consultoría).

- Es necesaria la inclusión de la información general de la estructura a construir, un esquema de la modulación realizada y por lo menos de las dimensiones de diseño. Con el objeto de visualizar las dimensiones de la obra a construir.

4.2.9 Fibra sintética para el concreto lanzado

Por lo menos se debe referenciar el diseño del concreto lanzado, los aspectos generales de dicho diseño.

Anclajes

En todos los otros documentos de muros con Anclajes, se incluía una descripción en este apartado de estos, se solicita incluir la información referente al diseño de los anclajes.

- Se solicita, la presentación de los cálculos y memorias respectivas, que permitan identificar con las condiciones reales del proyecto, cuáles son las cargas máximas permisibles de punzonamiento y resistencia de los anclajes.

- Referenciar de forma adecuada los anexos respectivos que permitan evaluar el diseño de los anclajes. Existe el diseño en los anexos, pero ni siquiera lo nombran en el documento.

5 METODOLOGÍA DE DISEÑO

5.1 DEFINICIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Para los respectivos análisis que se incluyen en el presente documento, se estimará el perfil estratigráfico promedio con base en la campaña de exploración del subsuelo y de laboratorio realizada, junto con la recopilación de datos realizada en el reconocimiento geológico.

- En este apartado no se define el perfil estratigráfico que se utilizara para el diseño. Se solicita presentar la columna estratigráfica adoptada para el diseño de la estructura. Con base en los sondeos utilizados para el diseño.

5.2 DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE SISMICO

En lo concerniente a la definición del coeficiente sísmico, se aclara que se tendrán en cuenta los criterios establecidos por la NSR-10 y el CPP-14 para estabilidad de taludes y estructuras tipo muro, de acuerdo con esto, se tiene:

El perfil de suelo fue clasificado como tipo C, ya que los registros de perforación correspondientes a los muros MY8, MY9, MY10, M11, MY12 y MY14 indican que los materiales en superficie, hasta una profundidad de 2 metros, presentan una resistencia superior a 50 golpes/pie.

- Existen notorias diferencias entre los materiales de cada una de las perforaciones de diseño, para los muros Y11 y Y12.

- Se solicita individualizar el análisis del perfil para cada estructura.

Tabla 7 Parámetros para la definición del coeficiente sísmico

Parámetro	Referencia en CCP-14	Valor
Pga	Figura 3,10,2,1-1	0,40
Ss	Figura 3,10,2,1-2	0,90
S1	Figura 3,10,2,1-3	0,40
Fpga	Tabla 3,10,3,2-1	1,10
Fa	Tabla 3,10,3,2-2	1,14
Fv	Tabla 3,10,3,2-3	1,60
Tipo de Perfil	Tabla 3,10,3,1-1	D
As (Kh_0)	Pga * Fpga	0,44
Reducción	Numeral 11.6.5.2.2	0,50
Kh	0.5 * Kh_0	0,22

Fuente: Elaboración propia

Los parámetros Ss y S1, que corresponde a las figuras 3.10.2.1-2 y 3.10.2.1-3. Se solicita incluir las condiciones correctas y los planos de ubicación del proyecto para la determinación de los parámetros para la definición del coeficiente.

5.4 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Los muros de contención deben ser verificados teniendo en cuenta las fuerzas que actúan sobre la estructura mediante el análisis de la estabilidad interna y capacidad de carga de la fundación. Para este tramo, se consideró el diseño de cimentación superficial se contempla para muros con alturas inferiores a los 4.0 m a menos que se requiera de cimentación profunda por estabilidad global.

- En la Metodología de diseño, Capitulo 5 de este documento, establece: “Para los muros con alturas menores a 3.0 metros, se optará por cimentación superficial, siempre y cuando los análisis de estabilidad global confirmen que es una solución adecuada. Esta estrategia asegura un diseño eficiente y seguro, ajustado a las características específicas del terreno y las estructuras proyectadas” y en este apartado establecen 4.0 metros de altura para la cimentación superficial, Se solicita corregir o justificar.

5.5 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN PROFUNDA

El diseño de cimentación profunda se contempla para la cimentación de los muros con alturas superiores a los 6.0 m y para los muros en los que por estabilidad global se requiera de este elemento (ver Numeral 4.2.6).

- Se solicita, especificar bien el tema de las cimentaciones superficiales, se entiende que todas depende de la estabilidad global del muro, pero no es admisible que en un mismo documento se hable de 3,0m, 4,0m y ahora hasta 6,0m para definir una cimentación superficial o profunda.

5.5.1.1 Asentamientos de cimentaciones profundas en roca

La estimación de asentamientos para cimentaciones profundas se divide en pilote individual en roca y para grupo de pilotes. La metodología para cada caso se presenta a continuación.

Asentamiento de pilote individual en roca

Para el cálculo del asentamiento elástico del pilote individual en roca, se utilizó la metodología LRFD, expuesta en el CCP – 14 en el titulo 10.6.2.4.4:

$$\rho = q_0(1-\nu^2)\frac{rI_p}{E_m}$$

En la cual:

$$I_p = \frac{(\sqrt{\pi})}{\beta_z}$$

Dónde:
ρ= Asentamiento elástico del pilote (mm).
q_0= Esfuerzo vertical aplicado en la base del área cargada.
ν= Relación de Poisson
r =Radio del pilote
I_p = Coeficiente de influencia para tener en cuenta la rigidez y dimensiones del pilote.
β_z = Factor que representa la forma y rigidez de la zapata.

Los valores de I_p deben calcularse utilizando los valores de β_z presentados en la tabla 10.6.2.4.2-1 del CCP-14, para el caso de pilotes circulares el valor de β_z es igual a 1.13.

- El Numeral 10.6.2.4.2-1 del Código Colombiano de Puentes CCP- 14, se aplica para el Asentamientos de zapatas en roca, tal y como se presenta a continuación:

10.6.2.4.4 — *Asentamiento de zapatas en roca* — Para las zapatas apoyadas en condiciones aceptables a muy buenas de acuerdo con el sistema de clasificación geomecánica, tal como se define en el artículo 10.4.6.4, y diseñadas de acuerdo con las disposiciones de esta Sección, puede asumirse que los asentamientos elásticos son, en general, inferiores a 13 mm. Cuando los asentamientos elásticos de esta magnitud resultan inaceptables o cuando la roca no es competente, debe hacerse un análisis del asentamiento con base en características del macizo rocoso.

Cuando la roca es fracturada o presenta juntas (valoración relativa de diez o menos para *RQD* y espaciamiento en juntas), la condición de las juntas en la roca es pobre (valoración relativa de diez o menor) o no se cumplen los criterios de roca aceptable a muy buena, debe realizarse un análisis de asentamiento, en el cual debe considerarse la influencia del tipo de roca, la condición de las discontinuidades, y el grado de erosión ambiental.

El asentamiento elásticos de las zapatas en roca fracturada o con juntas, en mm, debe tomarse como:

C10.6.2.4.4 — En la mayoría de los casos, es suficiente determinar el asentamiento usando el promedio de la presión de contacto bajo la zapata.

Cuando las cimentaciones están sometidas a una carga muy grande o cuando la tolerancia al asentamiento sea pequeña, los asentamientos de las zapatas sobre roca pueden estimarse utilizando la teoría elástica. En este tipo de análisis debe utilizarse la rigidez del macizo rocoso.

La exactitud en la estimación de los asentamientos mediante la teoría elástica depende de la exactitud en la estimación del módulo de elasticidad del macizo rocoso, E_m. En algunos casos, el valor de E_m puede estimarse mediante la correlación empírica con el valor del módulo de elasticidad de la roca intacta entre las juntas. Para condiciones inusuales o pobres del macizo rocoso, puede ser necesario determinar el módulo de elasticidad a partir de pruebas in situ, tales como las pruebas de carga con placa y pruebas presiométricas.

- para zapatas circulares (o cuadradas):

$$\rho = q_o\left(1-\nu^2\right)\frac{rI_p}{E_m} \qquad \text{(10.6.2.4.4-1)}$$

en la cual:

$$I_p\frac{\left(\sqrt{\pi}\right)}{\beta_z} \qquad \text{(10.6.2.4.4-2)}$$

- para zapatas rectangulares:

$$\rho = q_o\left(1-\nu^2\right)\frac{BI_p}{E_m} \qquad \text{(10.6.2.4.4-3)}$$

En el cual:

$$I_p\frac{(L/B)^{1/2}}{\beta_z} \qquad \text{(10.6.2.4.4-4)}$$

donde:

q_o = esfuerzo vertical aplicado en la base del área cargada (MPa)
ν = relación de Poisson (adim)
r = radio de zapata circular o $B/2$ para zapatas cuadradas (mm)
I_p = coeficiente de influencia para tener en cuenta la rigidez y dimensiones de la Zapata (adim)

E_m = modulo de elasticidad del macizo rocoso (MPa)
β_z = factor que representa la forma y rigidez de la zapata (adim)

Los valores de I_p deben calcularse utilizando los valores de β_z presentados en la Tabla 10.6.2.4.2-1 para las zapatas rígidas. Cuando los resultados de las pruebas de laboratorio no están disponibles, los valores de la relación de Poisson, ν, para los tipos de roca típicos se pueden tomarse como se especifica en la Tabla C10.4.6.5-2. La determinación del módulo de elasticidad del macizo rocoso, E_m, debe basarse en los métodos descritos en el artículo 10.4.6.5.

La magnitud de la consolidación y los asentamientos secundarios en macizos rocosos que contienen venas blandas u otros materiales con características de asentamiento en función del tiempo deben calcularse mediante la aplicación de los procedimientos especificados en el artículo 10.6.2.4.3.

Tomado de CCP-14 (10.6.2.4.2-1)

- La referencia anterior, solo aplica para Zapatas en Roca, no para cimentaciones profundas en roca, se solicita Justificar técnicamente la cimentación del **MURO Y11**, el cual se diseña con cimentación profunda con Caissón.

5.5.2 Diseño por estado límite de Resistencia en pilotes

La resistencia nominal mayorada o la capacidad de carga para el estado límite de resistencia (RR) se determina mediante la siguiente ecuación:

$$RR = \varphi_{stat} q_p A_p + \varphi_{stat} q_s A_s$$

Dónde:

q_p: Resistencia por punta del pilote (MPa)
q_s: Resistencia por fuste del pilote (MPa)
A_p: Área de la punta del pilote (mm²)
A_s: Área superficial del costado del pilote (mm²)
φ_{stat}: Factor de resistencia de acuerdo a la punta o al fuste del pilote, tabla 10.5.5.4-1

- Esta **tabla 10.5.5.4-1** a que documento se refiere, en el Código Colombiano de Puentes CCP-14, no existe esta numeración.

- Se solicita revisar toda la información de este documento, debe de ser coherente la información referenciada en este documento, con la referencia bibliográfica utilizada. Revisar tode este Capítulo 5.

6 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

6.1 ENSAYOS DE CAMPO

- La perforación utilizada en el diseño del **MURO Y11** es:

Tabla 17 Puntos de exploración directa proyectada para muros.

Muro	Código	Abscisa aproximada	Coordenadas Gauss Kruger – Datum Magna Sirgas Origen Oeste		Prof. (m)
			Este	Norte	
MY-11 – MY12	SM13-1	K12+440	1042691.80	626256.01	20
	SMY-12	K12+490	1042644,26	626251,73	15
	SP7N-1	K12+520	1042611,22	626241,42	25
	ST19N	K12+470	1042665,03	626232,47	24

- Se realizan los análisis con base en las perforaciones de diseño. Se presentan condiciones diferentes entre las 2 estructuras Muro Y 11 T Muro Y 12, es necesario independizar el análisis.

6.2 EXPLORACIÓN INDIRECTA PARA EL CORREDOR

La exploración indirecta se propone como complemento a la campaña de exploración directa propuesta para el corredor y así contar con información amplia y suficiente en la definición de los contactos de los materiales identificados en la zona y su continuidad a lo largo del tramo de vía proyectado.

Tabla 18 Puntos de exploración indirecta para el corredor

Línea	Coordenadas Planas Gauss Kruger – Datum Magna Sirgas Origen Oeste				Longitud (m)
	Inicio		Final		
	Este	Norte	Este	Norte	
LS6TF	1042980.59	626142.21	1042873.18	626127.78	110
LS7TI	1042588.41	626188.49	1042483.66	625943,6	110

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 2 se incluye la exploración ejecutada por esta Consultoría en el 2022.

No se evidencia en el Anexo 2, la información de las líneas sísmicas, no se observa la correlación de las mismas en el diseño del **Muro Y11**

6.3 ENSAYOS DE CAMPO

Durante la ejecución de las perforaciones, se realizó el ensayo de penetración estándar (SPT) para obtener valores de resistencia de los primeros metros del subsuelo mediante correlaciones. En general, se observó un aumento en la rigidez de los materiales con la profundidad, lo cual se refleja en los resultados del ensayo.

En el caso de los sondeos ejecutados para los muros MY08 – MY09 – MY10 – MY12 – MY14, fue posible realizar el ensayo de penetración estándar en superficie; sin embargo, debido a la alta rigidez del material, se observaron deformaciones muy bajas o nulas con los golpes, lo que llevó a un número de golpes muy altos (≥50 golpes/pie) o a la imposibilidad de realizar el ensayo correspondiendo a un suelo duro.

Tabla 19. Resultados ensayo de penetración estándar.

Sondeo	Prof. (m)		Ensayos Campo			
	Inicio	Final	1	2	3	N_{SPT}

ST19N	0,00	0,45	4	5	8	13
ST19N	0,45	0,90	6	7	7	14
ST19N	0,90	1,35	19	21	24	45
ST19N	1,35	1,80	15	16	19	35
ST19N	1,80	2,25	29	28	35	→=50
ST19N	2,25	2,50	35	40	50	→=50
ST19N	2,50	4,00	28	20	20	40
SM13-1	0,00	0,50	7	10	14	24
SMY12	0,00	0,45	3	5	5	10
SMY12	0,45	0,90	8	9	11	20
SMY12	0,90	1,35	15	18	22	40
SMY12	1,35	1,80	40	45	50	→=50
SP7N-1	0,00	0,45	2	4	8	12
SP7N-1	0,45	0,90	9	17	23	40
SP7N-1	0,90	1,35	29	45	50	→=50

- En el Anexo 2 del **Muro Y11,** se observa que en el sondeo SM 13-1 a los 0.5m se presentan 14 golpes por pie y se decide cambiar de metodología de perforación a rotación, a pesar de no cumplir con los 50 golpes por pie que se requieren según la norma. Es importante observar que las condiciones de materiales meteorizados o arenosos con características muy similares, que posiblemente se pueden muestrear con el SPT hasta mayor profundidad, ya que es una herramienta diseñada principalmente para la recuperación de arenas. Se solicita verificar las condiciones de perforación, supervisando la ejecución de los trabajos de campo.

6.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Para la definición de las propiedades físicas y geomecánicas de los suelos y rocas que componen el perfil estratigráfico del corredor, se tiene previsto la ejecución del Ensayo de Penetración Estándar (SPT) en el avance de las perforaciones (ensayo de campo) y la ejecución de ensayos de laboratorio de clasificación, resistencia y deformación. La relación de estos ensayos se presenta en la siguiente tabla, indicando los que aplican a suelo y roca.

ID	Mu.	Prof. (m)	SUCS	Granulometría			W (%)	Límites de Atterberg			Peso unitario (kN/m3)		M.O	IEL (%)	Y (KN/M3)	Gravedad específica
				G(%)	A(%)	F(%)		LL (%)	LP (%)	IP (%)	Húmedo	Seco				

SM13-1	12	15,5-17	-	-	-	-	0,5	-	-		25,2	25,0	-	-	25,181	-
	14	18-19	-	-	-	-	1,8	-	-		24,5	24,1	-	-	24,545	-
	15	19-20	-	-	-	-	0,6	-	-		24,8	24,7	-	-	24,841	-
SMY12	1	0m-0,45m											2,9			
	4	1,35m-1,8m	SP SM	0,8	89,0	10,2	11,0	NP	NP	NP	12,378	13,799			12,378	
	6	2,8m-3,8m	SP	1,2	94,9	3,9	14,0	NP	NP	NP						
	8	4,8m-5,8m	SP	0,9	94,7	4,4	14,0	NP	NP	NP	13,395	15,240			13,395	
	13	9,8m-10,8m	SP	0,7	95,1	4,2	11,0	NP	NP	NP	13,290	14,815			13,290	
	17	13,8m-14,8m	SP	0,4	96,1	3,5	18,0	NP	NP	NP	13,319	15,685			13,319	
ST19N	1	0m-1,35m					13,00	NP	NP	NP						
	2	4m-7m	SP	0,9	94,4	4,7		NP	NP	NP						2,631
	3	10m-13m					20,00	NP	NP	NP						
	4	14,5m-17,5m	SP	0,8	94,4	4,8		NP	NP	NP						2,638
	5	19m-21m					17,00	NP	NP	NP						
	6	22m-24m	SW SM	0,7	93,6	5,7	20,00	NP	NP	NP						2,624
SP7N-2	1	0m-0,45m											1,9			
	2	0,45m-0,9m	SC	14,4	65,5	20,1	23,00	34,0	21,0	13,0	20,486	16,603				
	4	2m-3,5m	SW SC	30,9	60,5	8,6	17,00	34,0	21,0	13,0	20,724	17,760				
	5	3,5m-5m	SM	0,8	77,9	21,3	21,00	NP	NP	NP	24,508	24,428				
	9	9,5m-11m	GW	72,2	27,2	0,6	8,00	NP	NP	NP	24,957	24,889				
	13	15,5m-17m	SP SM	24,8	69,3	5,9	15,00	NP	NP	NP	25,119	24,654				
	15	18,5m-20m	SM	4,3	81,1	14,6	22,00	NP	NP	NP	14,144	11,572				
	16	20m-21,5m	SP SM	21,0	72,8	6,2	17,00	NP	NP	NP	24,982	24,781				
	19	24,5m-26m									25,381	25,331				
	22	28,5m-30m									25,856	25,801				

Tabla 22 . Ensayos de Resistencia.

ID	Mu.	Prof. (m)	Corte Directo CD		Corte Directo UU		Resistencia a la compresión inconfinada		Consolidación						Compresión simple en rocas (Mpa)		Carga puntual	
			f' (°)	c' (kPa)	f' (°)	c' (kPa)	qu (kPa)	Su (kPa) (qu/2)	Cr	Cc	OCR	e0	Cv (mm²/s)	σ preson (kPa)	qu (Mpa)	Def. en falla (%)	Is 50 (Mpa)	USC est (Mpa)
SMY12	8	4,8m-5,8m	12,91	37,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	13	9,8m-10,8m	22,86	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	17	13,8m-14,8m	26,59	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
ST19N	1	0m-1,35m	31,43	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	2	4m-7m	29,89	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	4	14,5m-17,5m	18,09	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	5	19m-21m	17,35	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	6	22m-24m	20,02	46,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
SP7N-2	8	8m-9,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,1	13,2
	10	11m-12,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,45	17,4
	12	14m-15,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,69	20,28
	14	17m-18,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,73	8,76
	16	20m-21,5m	9,6	89,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,28	15,36
	18	23m-24,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,9	22,44
	19	24,5m-26m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			3,3	39,6
	20	26m-27m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,9	10,56
	21	27m-28,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,8	9,6
	22	28,5m-30m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,2	4,69	1,4	16,2

7 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de la información obtenida en recorridos de campo, la campaña exploratoria, resultados de ensayos de laboratorio y la definición de Zonas Geotécnicas Homogéneas, se determinarán las columnas estratigráficas para los sectores donde se proyecta la localización de los muros proyectados, para posteriormente realizar la definición de los parámetros geomecánicos de cada uno de los materiales identificados.

7.1 DEFINICIÓN DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO

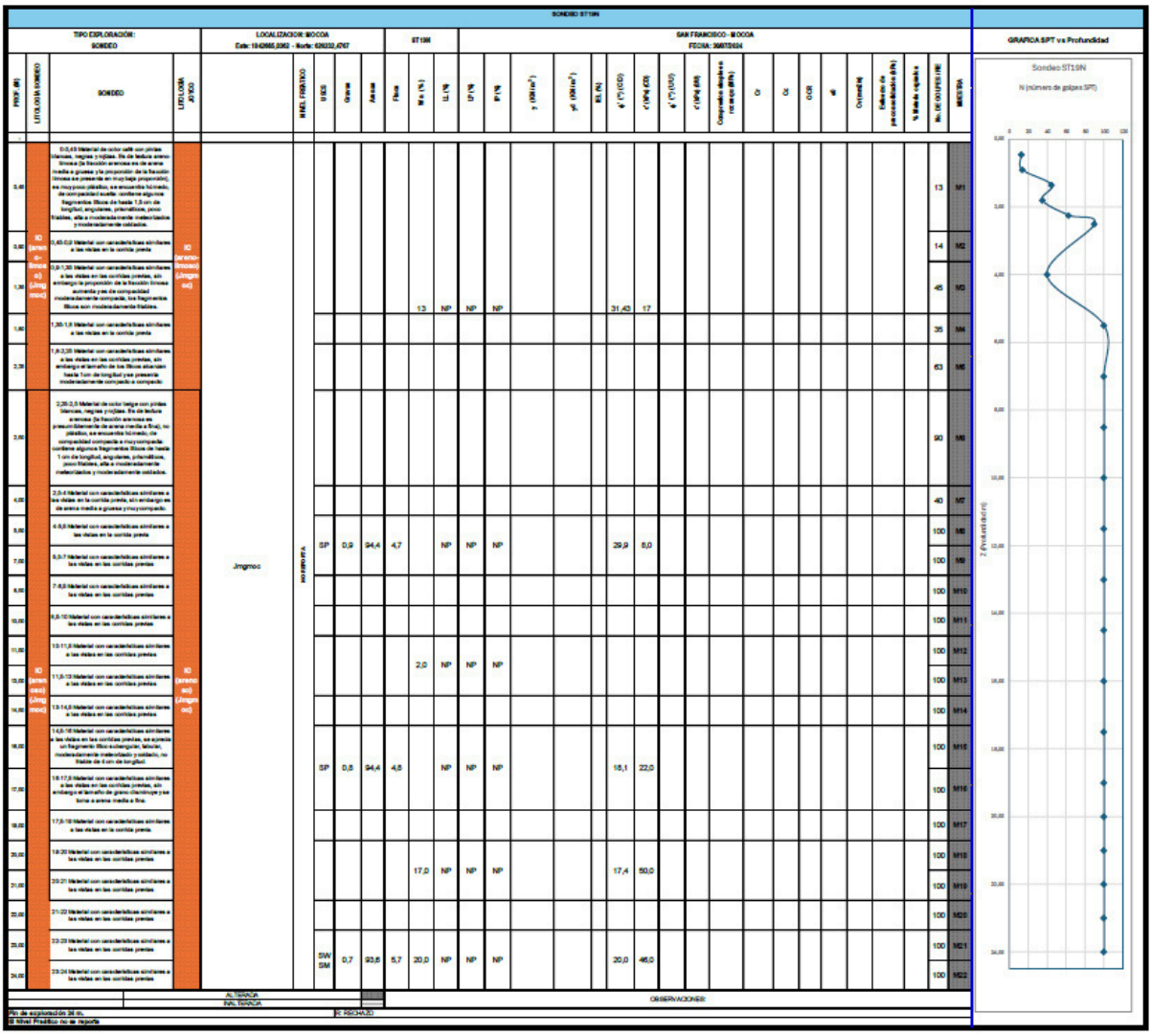
Para los análisis correspondientes, se utilizó un perfil estratigráfico promedio, basado en la campaña de exploración del subsuelo y en los ensayos de laboratorio realizados, así como en la recopilación de datos obtenidos durante el reconocimiento geológico.

Tabla 26. Perfil estratigráfico Muro MY11 – MY12

Material	Espesor (m)
Saprolito (IC)	8,00
Roca (IIA)	12,00

Fuente: Elaboración propia.

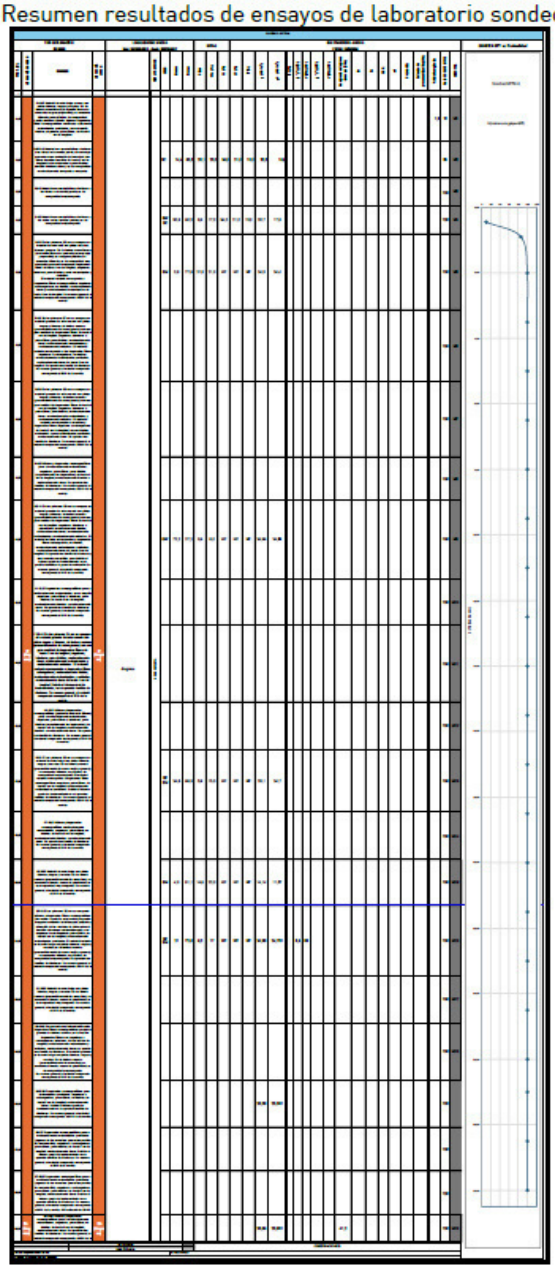
Tabla 36. Resumen resultados de ensayos de laboratorio sondeo ST19N.



Nota: El número de golpes especificado en la tabla (No de GOLPES/PIE) corresponde los N obtenidos en campo, sin aplicar correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Resumen resultados de ensayos de laboratorio sondeo SP7N-2.



Nota: El número de golpes especificado en la tabla (No de GOLPES/PIE) corresponde los N obtenidos en campo, sin aplicar correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

No se presentan ensayos de resistencia del Sondeo SM-13-1. A pesar de que en las muestras recuperadas se tiene muestras de roca, siendo esta perforación la más relevante para el diseño del Muro Y11.

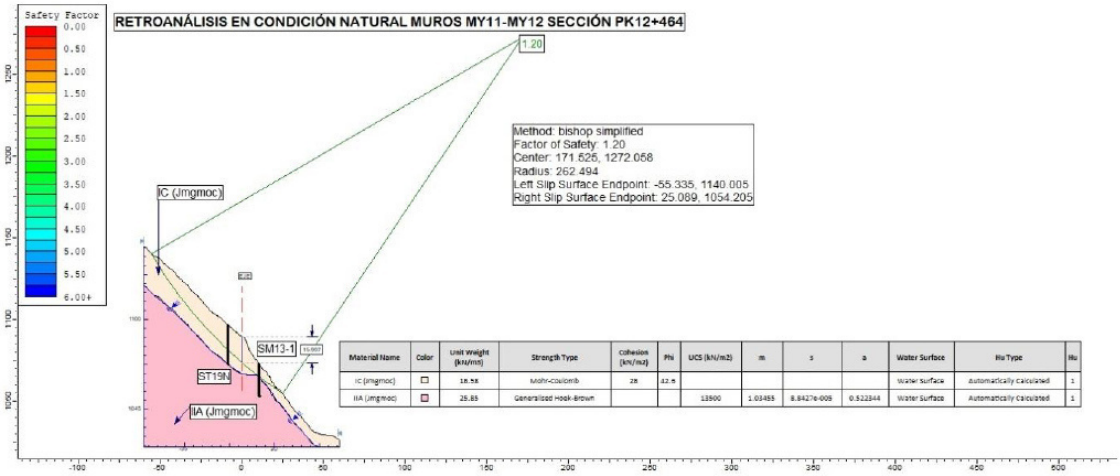
7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

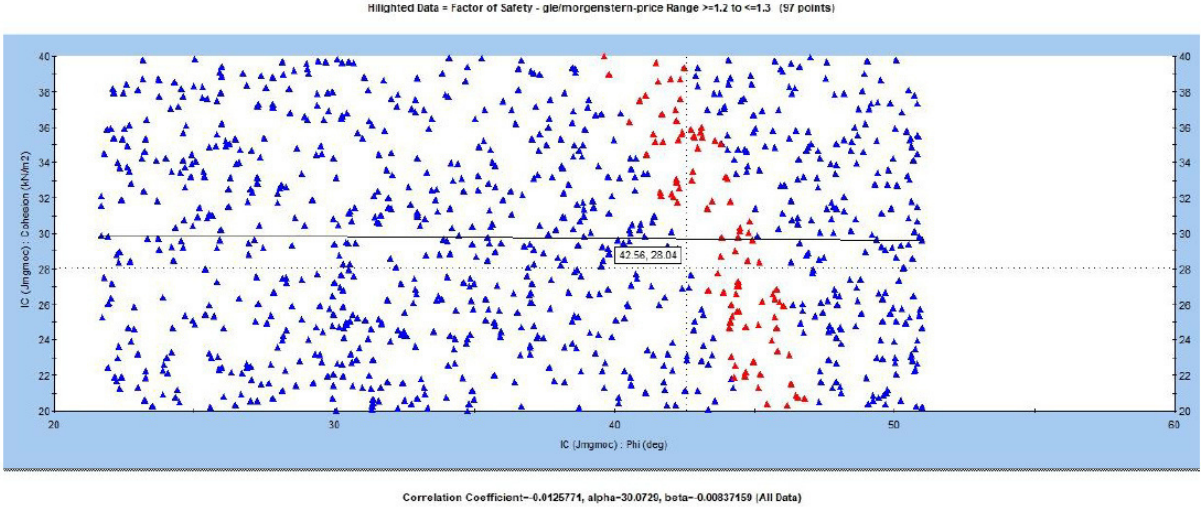
Respecto a los parámetros geomecánicos de diseño, para cada muro se definieron parámetros geomecánicos para cada material definido en el perfil estratigráfico establecido en el numeral anterior. Estos valores, se establecieron partiendo de valores característicos definidos por bibliografía, estudios previos y resultados de laboratorio.

- Se solicita se referencien dentro del documento las estaciones geomecánicas y los diferentes perfiles, ensayos y demás relevantes que soporten la definición de los parámetros de diseño.

7.2.1 Definición de parámetros de resistencia en suelos a partir de Retro análisis

El retro cálculo o análisis retrospectivo es usado comúnmente en la práctica de la geotecnia para determinar los parámetros de resistencia de las materiales in situ que componen el subsuelo. El método de retro análisis es de amplio uso, pues presenta valores cercanos y coherentes con las características del terreno y permite incorporar al análisis, importantes factores que no son considerados en la realización de los ensayos de laboratorio.





- La sección utilizada para el diseño del Muro 11, no se encuentra ubicada dentro de las abscisas que corresponden al Muro 11, es necesario presentar el análisis de estabilidad por lo menos para una sección para cada muro, las perforaciones de diseño para cada muro son diferentes y presentan variación.

7.2.2 Definición de parámetros de resistencia

Para la definición de los parámetros geomecánicos de diseño, se estableció una ponderación involucrando las diferentes fuentes referenciadas dentro del análisis del sector de intervención, estableciendo pesos para cada uno de ellos, como se muestra a continuación:

Tabla 40 Ponderación de fuentes de parámetros geomecánicos de diseño

Fuentes de parámetro	Ponderación
Bibliografía	10%
Levantamiento Geológico, Ensayos de campo y correlación.	20%
Resultados de laboratorio	40%
Retro cálculo	30%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44 Parámetros de diseño MY11 y MY12.

Nivel	Parámetro	Biblio.	Correla.	Ensay. Lab. e IN-SITU	Roclab	Retro - análisis	DISEÑO
IC (Jmgmoc)	C' (kN/m2)	0 - 10	0,00 - 7,00	27,00	-	28,00	28,00
	ϕ' (°)	32 - 40	28,00 - 38,20	33,00	-	42,60	38,00
	Su (kN/m2)	-	-	-	-		-
	Cc	-	-	-	-		-
	Cr	-	-	-	-		-
	Cv (mm2/s)	-	-	-	-		-
	ei	-	-	-	-		-
	OCR	-	-	-	-		-
	ɣ (kN/m3)	19 - 22,5	-	-	-		18,58
	Nspt corregido	-	11 - 50		-		31,33
	E (MPa)	10-25	19 - 81	-	-		54,69
IIA (Jmgmoc)	C´ (MPa)	0,1 - 0,2	N/A	-	0,514	-	0,514
	ϕ´ (°)	15 - 25	N/A	-	26,49	-	26,49
	UCS Roca sana (Mpa)	25 - 50	N/A	13,50	-	-	13,50
	ɣ (kN/m3)	26 - 27	N/A	24, 50 - 25,85	-	-	25,85
	GSI	20 - 40	-	25 - 35	-	-	30,00
	m	0,102 - 1,598	N/A	-	1,035	-	1,035
	s	0,000003 - 0,00019	N/A	-	0,0001	-	0,0001
	a	-	N/A	-	0,522	-	0,522
	Ei (MPa) (roca)	14 - 83 (kN/m2)*10^3	N/A	-	14000	-	14000,00
	Em (Mpa) (macizo)	-	N/A	-	616,13	-	616,13
	Em/Ei	-	N/A	-	0,0440	-	0,0440
	UCS macizo rocoso (Mpa)	-	N/A	-	0,1030	-	0,103

Fuente: Elaboración propia.

8 DISEÑO GEOTÉCNICO

Tabla 47. Relación de muros y estructuras a diseñar tramo K12+100 al K12+600.

ID Muros	Máx. (m)	Inicio	Final	Sección Análisis	Tipo de Cimentación
Muro Y8	8.0 m	k12+216	k12+255	k12+228	Profunda. Caissons
Muro Y9	9.0 m	k12+336	k12+361	k12+348	
Muro Y10	8.0 m	k12+377	k12+420	k12+396	
Muro Y11 – Y12	5.0 m	k12+429	k12+496	k12+446	
Muro Y14	5.50 m	k12+550	k12+568	K12+554	

Fuente: Elaboración propia.

Se llevó a cabo el diseño para las alturas críticas, utilizando las secciones definidas para cada una de ellas.

8.4 Muro Y11 – Muro Y12 (k12+429 - k12+496)

De acuerdo con la geología local y la información recolectada mediante los sondeos de exploración, el área de implantación del Muro Y11 – Muro Y12 se encuentra sobre materiales derivados de la formación Monzogranito de Mocoa (Jmgmoc), la cual presenta un alto grado de alteración en superficie.

El perfil estratigráfico promedio en esta zona revela la presencia de un saprolito tipo IC, con un espesor mínimo de 8.00 m. Este saprolito está compuesto predominantemente por un material areno-limoso, con inclusión de gravas heterométricas, lo que indica un nivel significativo de alteración de la roca madre. Dicho material presenta una variabilidad en su resistencia y compacidad, afectando potencialmente la estabilidad de las cimentaciones.

Por debajo de este saprolito, se encuentra un nivel de roca parcialmente alterada clasificada como IIA, con un espesor aproximado de 12.00 metros. Este nivel de roca presenta una mayor resistencia en comparación con el saprolito, lo que sugiere mejores condiciones geomecánicas para soportar cargas estructurales. A partir de este estrato, se infiere la presencia de una roca más competente clasificada como IIB, la cual se espera que proporcione una capacidad portante significativamente mayor y un soporte más estable para las cimentaciones profundas del muro.

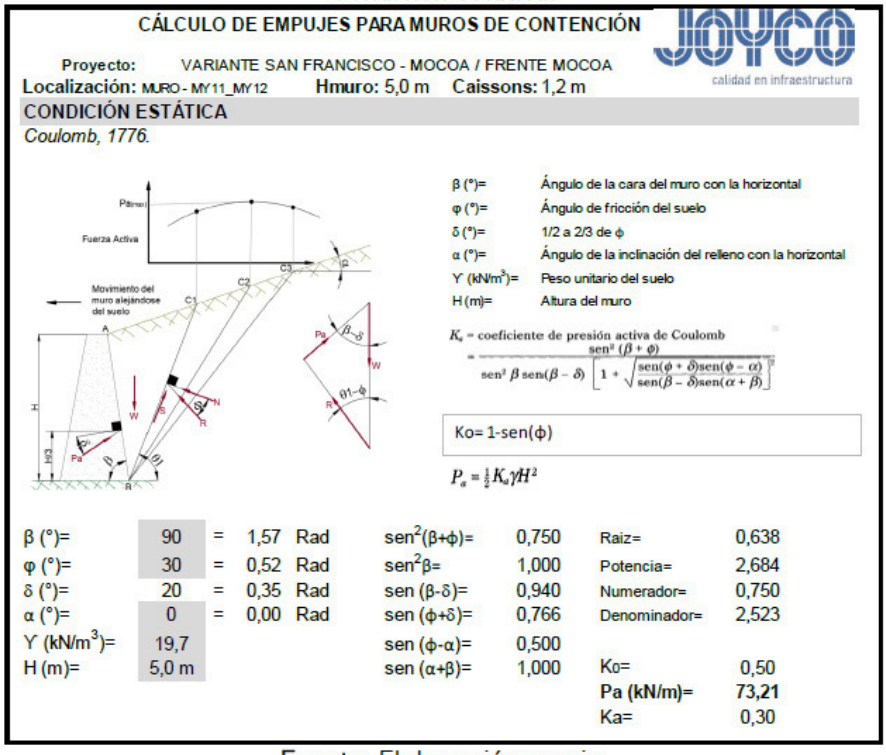
La transición entre el saprolito IC y la roca IIA es de particular importancia, ya que influye en la selección de las técnicas de estabilización y en el diseño de la cimentación del muro, garantizando un comportamiento adecuado del sistema estructural frente a las cargas impuestas

8.4.1 Aspectos de empuje de tierras

Los empujes generados sobre la cara del vástago de la estructura se definieron usando la teoría que expuso Coulomb en la que supone que el empuje es generado por una cuña de suelo, la cual se delimita por la cara interna del muro, la superficie del terreno y una superficie teórica de falla que se desarrolla a lo largo del relleno del trasdós.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de empuje lateral para un muro con una altura crítica de H=5 m, considerado como crítico. Las memorias de cálculo correspondientes a las demás alturas correspondientes se encuentran detalladas en el Anexo 4: Memorias de Cálculo de este documento.

Ilustración 47. Análisis de empuje lateral de tierras Muro Y11 – Muro Y12 D=1.20m K12+446 - Condición estática.



CÁLCULO DE EMPUJES PARA MUROS DE CONTENCIÓN

Proyecto: VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA / FRENTE MOCOA

Localización: MURO - MY11_MY12 Hmuro: 5,0 m Caissons: 1,2 m

CONDICIÓN ESTÁTICA

Coulomb, 1776.

β (°)=	Ángulo de la cara del muro con la horizontal
φ (°)=	Ángulo de fricción del suelo
δ (°)=	1/2 a 2/3 de φ
α (°)=	Ángulo de la inclinación del relleno con la horizontal
Y (kN/m³)=	Peso unitario del suelo
H (m)=	Altura del muro

K_a = coeficiente de presión activa de Coulomb

$$= \frac{\operatorname{sen}^2(\beta+\phi)}{\operatorname{sen}^2\beta\operatorname{sen}(\beta-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\phi+\delta)\operatorname{sen}(\phi-\alpha)}{\operatorname{sen}(\beta-\delta)\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

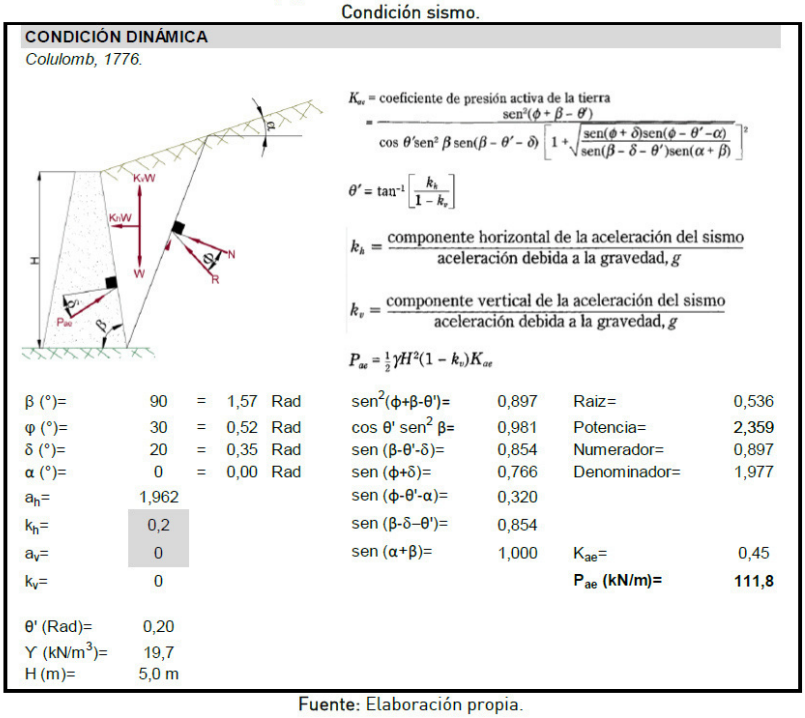
Ko= 1-sen(ϕ)

$$P_a = \frac{1}{2}K_a\gamma H^2$$

β (°)=	90	=	1,57	Rad	$sen^2(\beta+\phi)$=	0,750	Raiz=	0,638
φ (°)=	30	=	0,52	Rad	$sen^2\beta$=	1,000	Potencia=	2,684
δ (°)=	20	=	0,35	Rad	sen (β-δ)=	0,940	Numerador=	0,750
α (°)=	0	=	0,00	Rad	sen (ϕ+δ)=	0,766	Denominador=	2,523
Y (kN/m³)=	19,7				sen (ϕ-α)=	0,500		
H (m)=	5,0 m				sen (α+β)=	1,000	Ko=	0,50
							Pa (kN/m)=	**73,21**
							Ka=	0,30

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 48. Análisis de empuje lateral de tierras Muro Y11 – Muro Y12 D=1.20m K12+446- Condición sismo.



CONDICIÓN DINÁMICA

Columb, 1776.

K_{ae} = coeficiente de presión activa de la tierra

$$= \frac{\text{sen}^2(\phi+\beta-\theta')}{\cos\theta'\text{sen}^2\beta\,\text{sen}(\beta-\theta'-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{\text{sen}(\phi+\delta)\text{sen}(\phi-\theta'-\alpha)}{\text{sen}(\beta-\delta-\theta')\text{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$$\theta' = \tan^{-1}\left[\frac{k_h}{1-k_v}\right]$$

$$k_h = \frac{\text{componente horizontal de la aceleración del sismo}}{\text{aceleración debida a la gravedad, } g}$$

$$k_v = \frac{\text{componente vertical de la aceleración del sismo}}{\text{aceleración debida a la gravedad, } g}$$

$$P_{ae} = \tfrac{1}{2}\gamma H^2(1-k_v)K_{ae}$$

β (°)=	90	=	1,57	Rad	$\text{sen}^2(\phi+\beta-\theta')$=	0,897	Raiz=	0,536
φ (°)=	30	=	0,52	Rad	$\cos\theta'\,\text{sen}^2\beta$=	0,981	Potencia=	2,359
δ (°)=	20	=	0,35	Rad	sen (β-θ'-δ)=	0,854	Numerador=	0,897
α (°)=	0	=	0,00	Rad	sen (φ+δ)=	0,766	Denominador=	1,977
a_h=	1,962				sen (φ-θ'-α)=	0,320		
k_h=	0,2				sen (β-δ–θ')=	0,854		
a_v=	0				sen (α+β)=	1,000	K_{ae}=	0,45
k_v=	0						**P_{ae} (kN/m)=**	**111,8**
θ' (Rad)=	0,20							
Y (kN/m^3)=	19,7							
H (m)=	5,0 m							

Fuente: Elaboración propia.

- La sección de análisis para el empuje de tierras, las geometrías de los Muros 11 y 12 son similares, pero las alturas de los módulos son diferentes, las reacciones suelo estructura son diferentes, y por tal razón se debieron analizar de forma independiente.

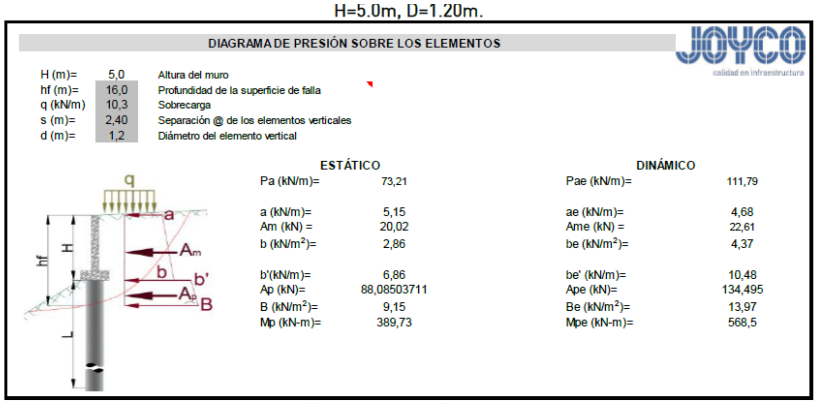
- En ninguna parte del documento, ni de los planos anexos se cuenta con claridad las dimensiones de la estructura, se presentan varios módulos, alturas diferentes, zapatas diferentes, pero no se tiene un esquema claro del alzado y de las características del muro, no se cuente con plano de detalles de cada elemento del muro. Se solicita complementar la información.

8.4.2 Análisis de Carga Lateral

Teniendo en cuenta que el muro Y11- muro Y12 presenta una altura crítica de 5.0 m (K12+446) es importante considerar elementos verticales que soporten los empujes laterales producidos por el relleno en el trasdós, por tal motivo se evalúa el diagrama de presión, así como la capacidad de carga lateral de elementos verticales, para identificar la longitud mínima de empotramiento.

A continuación, se presentan los resultados del Muro Y11 – Muro Y12 para un diámetro de caissons de 1.20 m. Adicionalmente, se evaluaron los empotramientos para diámetros de 1.40 m y 1.70 m cuyos resultados pueden ser consultados en el Anexo 4.

H=5.0m, D=1.20m.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la capacidad de carga lateral y el momento flector correspondiente a pilotes de 1.20 m de diámetro, evaluados en función de las condiciones geotécnicas del subsuelo y los parámetros de resistencia del mismo.

Estos resultados reflejan el comportamiento de los pilotes frente a solicitaciones laterales y momentos, tomando en cuenta la interacción suelo-estructura y las características de rigidez del terreno en los diferentes estratos evaluados.

Para una evaluación integral del comportamiento de las cimentaciones profundas, en el Anexo 4 se pueden consultar los resultados correspondientes a los otros dos diámetros evaluados, donde se incluyen las memorias entre los diámetros propuestos (1.4 m y 1.7 m).

Dichas memorias permiten visualizar la variación en la capacidad de carga lateral y el momento flector, así como los efectos en la distribución de esfuerzos a lo largo de los pilotes, considerando tanto el tipo de suelo como la profundidad de empotramiento en los diferentes estratos geotécnicos.

Este análisis es fundamental para la correcta selección del diámetro óptimo de los pilotes, asegurando la estabilidad estructural y minimizando las deformaciones laterales bajo las cargas previstas

- Es necesario se realice la revisión de las condiciones de estabilidad tanto de cargas tanto verticales como horizontales debido al cambio en las alturas diseñadas en los Muros 11 y 12.

8.4.3 Análisis de Estabilidad Global

Con el fin de dar soporte vertical a la estructura, generar empotramiento y resistencia lateral frente a los empujes y aumentar las fuerzas resistentes a deslizamiento por falla global, se determinó la inclusión de elementos verticales tipo caissons de 1.7 m de diámetro separados cada 3.04 m y con una longitud mínima de 16 m.

Ilustración 51 Análisis de estabilidad global Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+446. Condición estática.

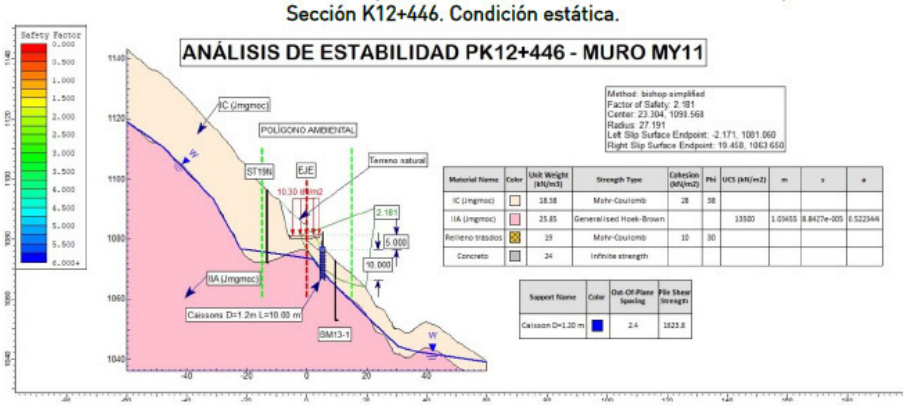
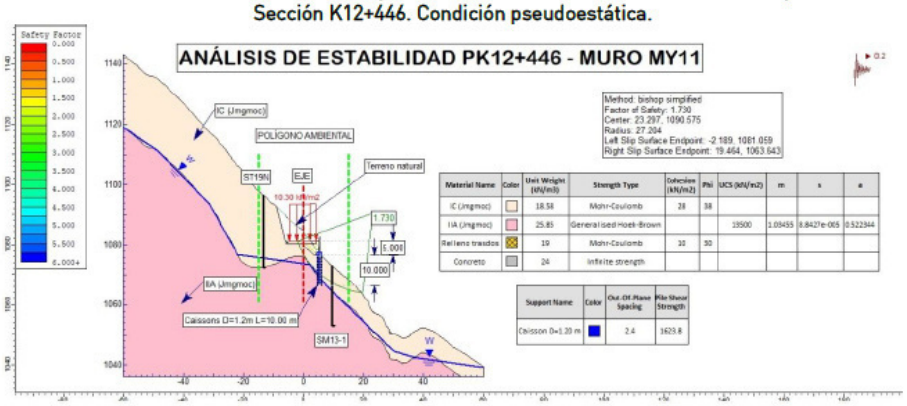


Ilustración 52. Análisis de estabilidad global Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+446. Condición pseudoestática.



Fuente: Elaboración propia

- El análisis de estabilidad global para los Muros Y11 y Y12 de acuerdo con los planos anexos, se debe hacer teniendo las siguientes consideraciones:

  Diámetro de Caissón: 1,2 m
  Profundidad de Caissón: 10m.
  Separación de Caissón: en los planos no se especifica la separación

Se solicita verificar las condiciones del análisis.

En el Anexo 4 se presenta el análisis de estabilidad para las secciones K12+438 - K12+450 y K12+478, las cuales corresponden a las implantaciones de los módulos con alturas de H=4 m, H=4,5 m y H=4 m de acuerdo con la modulación planteada.

- Hace falta incluir la sección K 12+478 dentro del análisis, ya que hace parte del Muro Y 12 que, aunque este en el anexo 4, no está dentro del documento.

8.4.4 Capacidad de carga vertical, asentamientos y módulo de reacción vertical.

A continuación, se presenta el resumen de capacidad de carga vertical, asentamientos y módulo de reacción vertical estimado para los diámetros de caissons contemplados. La capacidad de carga vertical depende de los materiales del perfil estratigráfico por lo que no difiere según la carga aplicada (altura del muro) sin embargo para el caso de los asentamientos y módulo de reacción vertical la carga es determinante para su definición.

A continuación, se presentan los análisis de capacidad de carga para un diámetro de 1.2 m. Las memorias de cálculo completas se presentan en el Anexo 4.

Los asentamientos se calcularon en función de la altura del muro. Para el caso del muro de 8.0 m de altura por capacidad de carga es necesario emplear caissons de mínimo 16 m para un diámetro de 1.70 m con longitud con una disposición líneal. A continuación, se presentan los asentamientos obtenidos con dicha distribución de caissons, longitud y con la carga ejercida por el muro.

Tabla 58. Asentamientos y Módulo de reacción vertical Muro 5.0 m de altura. K12+446.

Diámetro (m)	Longitud mínima (m)	Asent. (cm)	Kv (kN/m)
1,20	9 m	0.29	1869385,5
1,40	8 m	2,51	199922,92
1,70	6 m	2,20	167393,88

Carga por elemento ELR (kN)	4610

Fuente: Elaboración propia.

- Corregir el documento, los Muros Y11 y Y12, no son muros de 8 metros de altura, como tampoco tienen Caissón de 16m de profundidad, ni tampoco Diámetro de 1,7m.

- Se solicita, presenten los cálculos con los cuales se llega a establecer los asentamientos y los módulos de reacción vertical para cada solución de cimentación planteada para los diferentes módulos de los muros.

8.2.5 Módulo de reacción horizontal Kh

A continuación, se presenta el resumen de módulo de reacción horizontal estimado para los diámetros de caissons contemplados. Las memorias de cálculo completas se presentan en el Anexo 4.

- Se solicita incluir el análisis de reacción horizontal para cada tipología de muro ya que se está cambiando, las dimensiones de la viga cabezal y las alturas de los vástagos del muro, cada módulo estaría presentando para cada caso, diferentes módulos de reacción.

Tabla 59. Módulo de reacción horizontal D=1.70 m.

DIAMETRO = 1,20 m							
Material	Profundidad (m)	Módulo de Elasticidad (MPa)	Relación de Poisson (-)	Biot (1937) (MN/m³)	Vesic (1961) (MN/m³)	Bowles (1998) (MN/m³)	kh Promedio (MN/m³)
IC (Jmgmoc)	-0,5	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-1	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-1,5	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-2	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-2,5	54,69	0,4	37,82	18,71	19,49	25,34

- Se están presentado en la tabla 59 módulos de reacción horizontal para Caissón con diámetro de 1.7m, que no corresponde a los Muros Y 11 y Y12, los cuales el diámetro es de 1.2m, Se solicita eliminar información que no corresponde al diseño de los Muros Y11 y Y12

8.4.6 Excavaciones Temporales

Considerando que se requiere realizar excavaciones con el fin de alcanzar el nivel de cimentación de la base del muro en material rocoso completamente meteorizado (Saprolito IC) se realizó el análisis de estabilidad global en condición estática y dinámica para la sección de análisis critica con el fin de verificar que el corte proyectado presentará factores de seguridad adecuados para la etapa constructiva.

Ilustración 53. Excavación temporal. Condición Estática. Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+450.

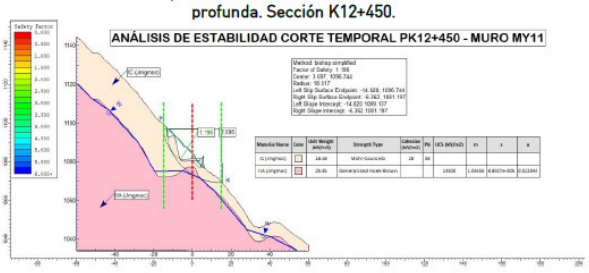
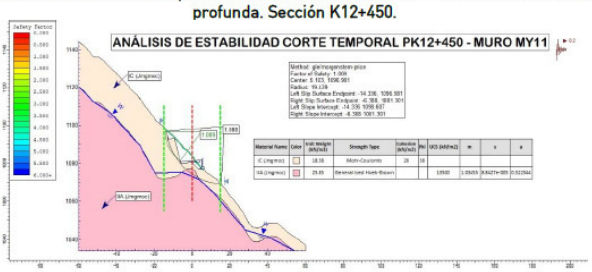


Ilustración 54. Excavación temporal. Condición Sismo. Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+450.



Fuente: Elaboración propia.

- Se solicita incluir la observación de monitoreos ya sean visuales o topográficos, en donde se puedan evidenciar posibles desprendimientos de materiales, alertando siempre a los trabajadores sobre cualquier riesgo que se pueda presentar.

OBSERVACION FINAL INTERVENTORIA JULIO 2025:

- Se solicita independizar el diseño de los Muros Y11 y Y12, son muros contiguos, pero de geometría de muro diferentes.

- Es necesario se realicen las correcciones respectivas al documento y planos para una correcta evaluación del diseño de los Muros Y11 y Y12.

- Se solicita corregir todo el documento para evaluación por parte de la interventoría, se recuerda la necesidad de presentar los planos en detalle para construcción.



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: **Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.**
Elaboró: **IDMC**
Revisó:
Aprobó: **JICL**

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA
RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: 312-168-20241112001586
RADICADO: 04-5457-24-M2

Volumen IV - Fundaciones Muros Y8 al Y14, K12+216 – K12+199.33
MURO Y12: K12+456.65 – K 12+496.30

MEMORANDO TECNICO: **IDMC 068 2025**

Fecha de revisión: 03 de Septiembre de 2025.

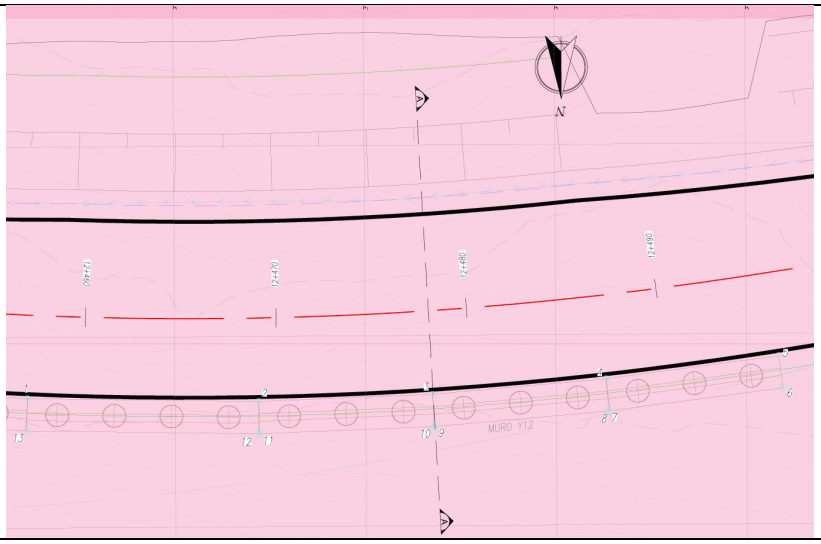
COMUNICADO CONTRATISTA:	**ASUNTO**
312-168-20241112001586	Volumen IV - Fundaciones Muros Y8 al Y14, K12+216 – K12+568. **MURO Y12: K12+456.65 – K 12+496.30**

DOCUMENTO	VERSION
Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de Muros Y8, Y11, Y11, Y11, Y12, Y14	CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-Y11-Y14-004-1
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN MURO Y12* *K12+456.65 – K12+496.30*	FECHA: NOVIEMBRE DE 2024 PLANO: 001 DE: 002 ARCHIVO: CMD–VSF–FMO–S3–SU–PLN–PP–MU–012–001–1.DWG
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN Y12* *K12+456.65 – K12+496.30*	FECHA: NOVIEMBRE DE 2024 PLANO: 002 DE: 002 ARCHIVO: CMD–VSF–FMO–S3–SU–PLN–PP–MU–012–001–1.DWG

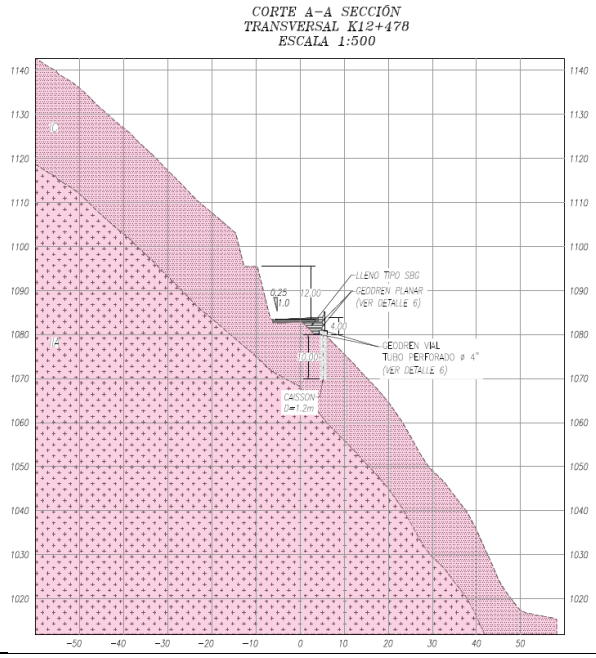
Se realiza la evaluación los planos de referencia, correspondientes al diseño de fundación del **MURO Y12: K12+456.65 – K 12+496.30**

Se solicita presentar planos en detalle, a escala adecuada, en donde se observa la información real del muro, las dimensiones de cada módulo, la distancia entre ejes de Caissón, las profundidades de desplante de los Caissón, información geológica y geomorfológica relevante, presencia o no de cicatrices de deslizamientos, movimientos en masa y cualquiera que pueda afectar la estabilidad de la obra.

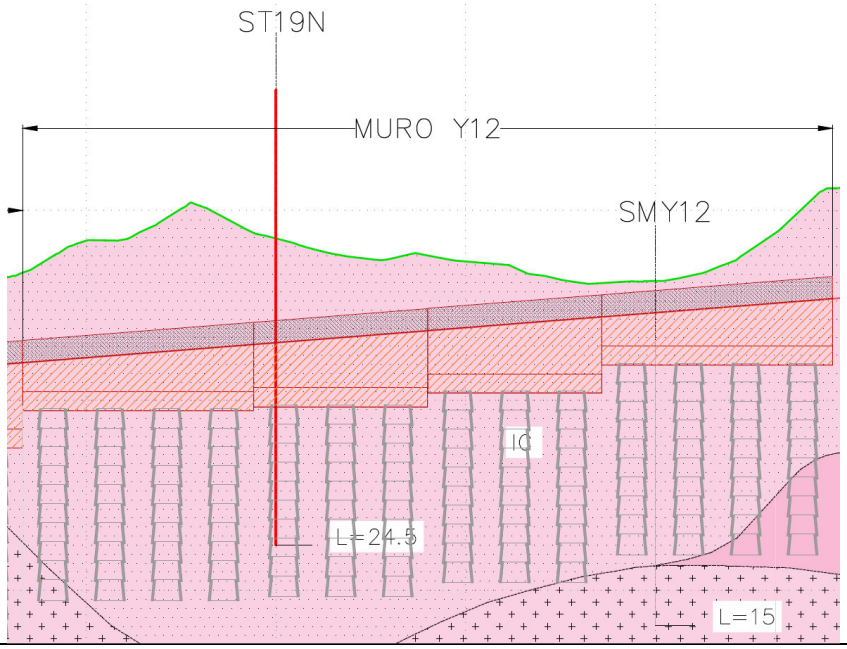
Se presenta en el plano en planta CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-012-001-1 y CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-012-002-1



Vista en planta Muro Y12, PLANO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-012-001-1



Vista Perfil Muro Y12, PLANO CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-012-001-1



Vista de alzado Plano: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-012-002-1

NOTA: Muro Y12, no se identifican ningún detalle del muro, longitudes de módulos, alturas de módulos, profundidad de Caissón, diámetros de Caissón, ninguna información en detalle del muro

DIMENSIONES DE LA IMPLANTACION MURO Y11	
ALTURA MAXIMA	Hmax= 4.0m
LONGITUD DE MURO	39.65m (K12+456.65 – K 12+496.30); de acuerdo con el plano, se solicita corregir las longitudes reportadas
MODULOS DE MURO	4 módulos de diferentes alturas
PROFUNDIDAD DE CAISSON	10 m
DIAMETRO DE CAISSON	1.2m
PERFORACION DE DISEÑO:	**ST 19N – SMY -12**

FUENTE: PLANOS CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-012-001-1 y CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-012-002-1

- Es necesario anexar el plano de los detalles constructivos. Información relevante para la construcción de cada elemento (Anclajes, drenes, pernos, procedimiento de Inyección, especificaciones de canales, zanjas y demás). Todas ellas muy importantes en el proceso constructivo.
- Los planos, no presentan la información de detalle del Muro 11, hace falta datos claves como longitud de módulos, diámetros de Caissón, profundidad de Caissón, medidas de la viga cabezal y demás información relevante como información de un plano para construcción.

Se realiza la evaluación del documento de la referencia, correspondientes al diseño de fundación del MURO Y12: K12+456.65 – K 12+496.30, se solicita corregir la longitud del muro ya que en planos dice una cosa y en el documento otra.

A lo largo del documento se presenta la siguiente referencia "¡Error! No se encuentra el origen de la referencia", Se solicita la corrección.

A continuación, se realizan las siguientes observaciones por parte de la Interventoría:

1 INTRODUCCIÓN

- Es importante entregar la información con precisión sobre las obras a construir, se requiere que se establezcan en la introducción las abscisas precisas de cada muro: con su respectiva longitud.

3.2.1 Diseño geométrico

3.2.1 Diseño geométrico

El tramo tiene una longitud de 0.5 km, un ancho de calzada de 8.3 m conformado por dos carriles de 3.65 m con bermas de 0.5 m, con la proyección ocho (8) muros, de acuerdo con lo presentado en el volumen CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-001-002.

- Se solicita especificar las longitudes de los muros que se implantaron en este tramo

- Se solicita establecer en que volumen está el plano CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-001-002. De lo contrario anexarlo en la información de referencia a este informe.

3.2.2 Geología

Litológicamente, se identifica una (1) unidad descrita, según la escala de trabajo, como se detalla a continuación (ver planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL2-002-001 e **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

- Se solicita corregir estos errores de referencias.
- Se solicita incluir como anexos los planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL2-002-001

3.2.2.2 Geología Estructural Local:

- Es importante, presentar la información estructural de forma ordenada, en una tabla, en donde se presenten los datos de rumbo y buzamiento, así como las características analizadas para cada familia de diaclasas, para que la información sea analizada correctamente.

- A pesar de que se realiza el levantamiento de las familias de las diaclasas en documento, no se referencia que estación geomecánica es las más relevante para la ubicación de la estructura y que puede ser útil para el análisis de la estabilidad de la zona.

- Es importante en la geología del muro, la identificación de zonas en donde se pueden presentar cuñas de roca, zonas inestables o deslizamientos de materiales que a pesar de su elevada meteorización conservan estructuras relictas de la roca parental, y que pueden inducir a algún problema de estabilidad. Es el caso de los perfiles geológicos utilizados para los diseños del muro.

- Debido a la presencia de materiales rocosos tipos IIA y Hasta un perfil IIB, de acuerdo con la clasificación de Dere y Patton (1971). Es necesario la realización de análisis cinemático y de cuñas, que permita valorar la posibilidad de que se presenten cualquier clase de fenómenos de desprendimientos que afecten la estabilidad de la obra. De forma detallada para el **Muro Y11**

En las zonas donde se exponen los afloramientos rocosos, es típica la conformación de morfoestructuras o rasgos morfológicos controlados por estructuras geológicas que, para el caso específico de la subzona 2 del frente Mocoa, corresponde al control estructural que presentan los drenajes estacionales o intermitentes, quienes siguen la orientación de las diaclasas conformando vallecitos estrechos, cerrados, con material de cauce estructurado en roca (Fotografía 5).

- Sean concretos con esta afirmación, el control estructural del cauce es debido al diaclasamiento del macizo rocoso.

El consolidado de los datos estructurales levantados mediante los recorridos de campo se presentan en el anexo Estaciones Geomecánicas y su localización se expone en el plano CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-EGG2-002-001.

- En donde está ubicado este plano, en que anexo.

3.2.3 Estructuras

Las premisas estructurales consideradas para diseño se presentan en el volumen estructural CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-GN-001-008.

- Se solicita incluir de forma gráfica, las características del **Muro Y12,** y sus principales consideraciones de diseño (tipología de muro, tipo de cimentación, profundidad de cimentación, altura de muro, Numero de módulos) y demás relevantes. Información valiosa para evaluar cómo puede cambiar los perfiles geotécnicos con relación a las características del muro. Este documento no se puede evaluar en conjunto para el Muro Y11 y Y12, se presentan estructuras diferentes, se debe independizar los documentos, o solo presenten un solo muro con más módulos.
-

4.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Teniendo en cuenta el tipo de estructuras objeto de este documento, los análisis geotécnicos incluyen el cálculo de capacidad de carga de cimentaciones profundas, cálculo de asentamientos de cimentaciones, cálculo de estabilidad y asentamientos en terraplenes de acceso.

- Este párrafo se debe de corregir ya que las estructuras objeto de esta evaluación corresponden a Muros con cimentación profunda.
-

4.2.1 Coeficiente Sísmico

- Se solicita la presentación de la información corregida y acorde con las necesidades de la obra.

4.2.2 Cálculo De Capacidad Portante

El dimensionamiento de la cimentación del puente se realizó de acuerdo con la metodología Load and Resistance Factor Design (LRFD), adoptada por el CCP-14, en la cual se verifican los valores de capacidad para las diferentes consideraciones de diseño: Estado Limite de Resistencia (ELR), Estado Limite para Evento Extremo (ELEE) y condición de servicio (ELS).

- La cimentación para este caso es de muros, no de puentes, se solicita corregir.

- Es necesario, se especifique, bajo la metodología utilizada, la referencia exacta del documento (Código Colombiano de Puentes CCP-14, sección # Numeral #)

- Tabla 3 Factores de resistencia tenidos en cuenta para el cálculo de capacidad en pilotes.

Carga	Arcillas	Arenas	Roca
Estática, fs	0.45	0.55	0.55
Estática, Qp	0.40	0.50	0.50
Sismo	0.9	0.9	0.9

Carga	Arcillas	Arenas	Roca
Lev. Est.	0.35	0.45	0.40
Lev. Ev. Ext.	0.80	0.80	0.80

Fuente: Tomado del CCP14.

- De que apartado del Código Colombiano de Puentes CCP-14 fue tomada la Tabla 3.

4.2.3 Asentamientos En Pilotes

En términos de estado límite de servicio, se verificará que los pilotes presenten desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm en las estructuras de apoyo.

- No se presentan los cálculos, en donde se demuestren cuáles son las premisas y los análisis respectivos para establecer el asentamiento del muro.

- Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas para verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm, esta afirmación debe ser soportada técnicamente.

4.2.4 Desplazamientos Laterales En Pilotes

Las limitaciones de desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2" permitidos en el pedestal de cimentación.

- Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas o la justificación que permita verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2", esta afirmación debe ser soportada técnicamente. Y referenciar las memorias de cálculo anexas al documento,

4.2.5 Estabilidad Global

Tabla 4 Factores de seguridad mínimos considerados para la verificación de estabilidad global.

Escenario	FS mínimo	
	Servicio	Sismo
Temporal	1.25	1
Permanente	1.5	1.05

Fuente: Tomado del CCP14.

- Se solicita, referenciar de forma adecuada esta tabla, de acuerdo con su ubicación en el texto del Código Colombiano de Puentes CCP-14

4.2.6 Cimentación profunda en función de estabilidad global

En sectores donde se tienen espesores de suelo o de Saprolito muy altos, se consideró la inclusión de caissons para la estabilización de la ladera y mitigación de empujes, para dar cumplimiento con la evaluación de la condición de estabilidad global.

- Con relación al **Muro Y12**, no se puede considerar esta afirmación, ya que la perforación de diseño **SM13-1** Corresponde al Muro Y11, Se solicita determinar el perfil geotécnico de acuerdo con las perforaciones más cercanas, correlacionando con las demás.

- Esta interventoría considera que la implementación de cimentaciones profundas, no solo se utiliza para estabilizar altos espesores de suelo o saprólito. La definición de la implementación de este sistema también puede obedecer a factores tales como falta de capacidad portante, fuerte pendiente, accidentes topográficos y demás.

- Se debe presentar una justificación mucho más robusta de la decisión de adoptar una cimentación profunda para estos muros.

4.2.7 Sobrecarga considerada para diseño sobre las vías

De acuerdo con lo definido en el Numeral 3.6.1.2.4 de la Sección C del CCP-14, se considerará la carga para el carril de diseño de 10.3 KN/m uniformemente distribuida sobre el ancho de la calzada.

- De acuerdo con el Código Colombiano de Puentes CCP-14 se establece que:

  en el Artículo 3.6.2.

  3.6.1.2.4 — Carga de Carril de Diseño — La carga de carril de diseño debe consistir en una carga de 10.3 kN/m uniformemente distribuida en la dirección longitudinal. Transversalmente, la carga de carril de diseño debe suponerse uniformemente distribuida sobre un ancho de 3000 mm. Las fuerzas de la carga de carril de diseño no deben someterse a una amplificación de carga dinámica.

- Se solicita, verificar, de acuerdo con el diseño geométrico de la Variante San Francisco – Mocoa, si se cumple o no con la premisa establecidas en el Código Colombiano de Puentes CCP-14.

4.2.8 Modulación y definición estructural

La modulación y definición estructural corresponde a la presentada en el volumen estructural de cada sitio CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y7-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y8-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y9-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y10-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y11-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y12-001 y CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y14-001 (diseñado por esta Consultoría).

- Es necesaria la inclusión de la información general de la estructura a construir, un esquema de la modulación realizada y por lo menos de las dimensiones de diseño. Con el objeto de visualizar las dimensiones de la obra a construir.

4.2.9 Fibra sintética para el concreto lanzado

Por lo menos se debe referenciar el diseño del concreto lanzado, los aspectos generales de dicho diseño.

Anclajes

En todos los otros documentos de muros con Anclajes, se incluía una descripción en este apartado de estos, se solicita incluir la información referente al diseño de los anclajes.

- Se solicita, la presentación de los cálculos y memorias respectivas, que permitan identificar con las condiciones reales del proyecto, cuáles son las cargas máximas permisibles de punzonamiento y resistencia de los anclajes.

- Referenciar de forma adecuada los anexos respectivos que permitan evaluar el diseño de los anclajes. Existe el diseño en los anexos, pero ni siquiera lo nombran en el documento.

5 METODOLOGÍA DE DISEÑO

5.1 DEFINICIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Para los respectivos análisis que se incluyen en el presente documento, se estimará el perfil estratigráfico promedio con base en la campaña de exploración del subsuelo y de laboratorio realizada, junto con la recopilación de datos realizada en el reconocimiento geológico.

- En este apartado no se define el perfil estratigráfico que se utilizara para el diseño. Se solicita presentar la columna estratigráfica adoptada para el diseño de la estructura. Con base en los sondeos utilizados para el diseño.

5.2 DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE SISMICO

En lo concerniente a la definición del coeficiente sísmico, se aclara que se tendrán en cuenta los criterios establecidos por la NSR-10 y el CPP-14 para estabilidad de taludes y estructuras tipo muro, de acuerdo con esto, se tiene:

El perfil de suelo fue clasificado como tipo C, ya que los registros de perforación correspondientes a los muros MY8, MY9, MY10, M11, MY12 y MY14 indican que los materiales en superficie, hasta una profundidad de 2 metros, presentan una resistencia superior a 50 golpes/pie.

- Existen notorias diferencias entre los materiales de cada una de las perforaciones de diseño, para los muros Y11 y Y12.

- Se solicita individualizar el análisis del perfil para cada estructura.

Tabla 7 Parámetros para la definición del coeficiente sísmico

Parámetro	Referencia en CCP-14	Valor
Pga	Figura 3,10,2,1-1	0,40
Ss	Figura 3,10,2,1-2	0,90
S1	Figura 3,10,2,1-3	0,40
Fpga	Tabla 3,10,3,2-1	1,10
Fa	Tabla 3,10,3,2-2	1,14
Fv	Tabla 3,10,3,2-3	1,60
Tipo de Perfil	Tabla 3,10,3,1-1	D
As (Kh_0)	Pga * Fpga	0,44
Reducción	Numeral 11.6.5.2.2	0,50
Kh	0.5 * Kh_0	0,22

Fuente: Elaboración propia

Los parámetros Ss y S1, que corresponde a las figuras 3.10.2.1-2 y 3.10.2.1-3. Se solicita incluir las condiciones correctas y los planos de ubicación del proyecto para la determinación de los parámetros para la definición del coeficiente.

5.4 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Los muros de contención deben ser verificados teniendo en cuenta las fuerzas que actúan sobre la estructura mediante el análisis de la estabilidad interna y capacidad de carga de la fundación. Para este tramo, se consideró el diseño de cimentación superficial se contempla para muros con alturas inferiores a los 4.0 m a menos que se requiera de cimentación profunda por estabilidad global.

- En la Metodología de diseño, Capitulo 5 de este documento, establece: “Para los muros con alturas menores a 3.0 metros, se optará por cimentación superficial, siempre y cuando los análisis de estabilidad global confirmen que

es una solución adecuada. Esta estrategia asegura un diseño eficiente y seguro, ajustado a las características específicas del terreno y las estructuras proyectadas" y en este apartado establecen 4.0 metros de altura para la cimentación superficial, Se solicita corregir o justificar.

5.5 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN PROFUNDA

El diseño de cimentación profunda se contempla para la cimentación de los muros con alturas superiores a los 6.0 m y para los muros en los que por estabilidad global se requiera de este elemento (ver Numeral 4.2.6).

- Se solicita, especificar bien el tema de las cimentaciones superficiales, se entiende que todas depende de la estabilidad global del muro, pero no es admisible que en un mismo documento se hable de 3,0m, 4,0m y ahora hasta 6,0m para definir una cimentación superficial o profunda.

5.5.1.1 Asentamientos de cimentaciones profundas en roca

La estimación de asentamientos para cimentaciones profundas se divide en pilote individual en roca y para grupo de pilotes. La metodología para cada caso se presenta a continuación.

Asentamiento de pilote individual en roca

Para el cálculo del asentamiento elástico del pilote individual en roca, se utilizó la metodología LRFD, expuesta en el CCP – 14 en el titulo 10.6.2.4.4:

$$\rho = q_0(1-\nu^2)\frac{rI_p}{E_m}$$

En la cual:

$$I_p = \frac{(\sqrt{\pi})}{\beta_z}$$

Dónde:
ρ= Asentamiento elástico del pilote (mm).
q_0= Esfuerzo vertical aplicado en la base del área cargada.
ν= Relación de Poisson
r =Radio del pilote
I_p = Coeficiente de influencia para tener en cuenta la rigidez y dimensiones del pilote.
β_z = Factor que representa la forma y rigidez de la zapata.

Los valores de I_p deben calcularse utilizando los valores de β_z presentados en la tabla 10.6.2.4.2-1 del CCP-14, para el caso de pilotes circulares el valor de β_z es igual a 1.13.

- El Numeral 10.6.2.4.2-1 del Código Colombiano de Puentes CCP- 14, se aplica para el Asentamientos de zapatas en roca, tal y como se presenta a continuación:

10.6.2.4.4 — *Asentamiento de zapatas en roca* — Para las zapatas apoyadas en condiciones aceptables a muy buenas de acuerdo con el sistema de clasificación geomecánica, tal como se define en el artículo 10.4.6.4, y diseñadas de acuerdo con las disposiciones de esta Sección, puede asumirse que los asentamientos elásticos son, en general, inferiores a 13 mm. Cuando los asentamientos elásticos de esta magnitud resultan inaceptables o cuando la roca no es competente, debe hacerse un análisis del asentamiento con base en características del macizo rocoso.

Cuando la roca es fracturada o presenta juntas (valoración relativa de diez o menos para RQD y espaciamiento en juntas), la condición de las juntas en la roca es pobre (valoración relativa de diez o menor) o no se cumplen los criterios de roca aceptable a muy buena, debe realizarse un análisis de asentamiento, en el cual debe considerarse la influencia del tipo de roca, la condición de las discontinuidades, y el grado de erosión ambiental.

El asentamiento elásticos de las zapatas en roca fracturada o con juntas, en mm, debe tomarse como:

- para zapatas circulares (o cuadradas):

$$\rho = q_o\left(1-\nu^2\right)\frac{rI_p}{E_m} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}1)$$

en la cual:

$$I_p\frac{\left(\sqrt{\pi}\right)}{\beta_z} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}2)$$

- para zapatas rectangulares:

$$\rho = q_o\left(1-\nu^2\right)\frac{BI_p}{E_m} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}3)$$

En el cual:

$$I_p\frac{(L/B)^{1/2}}{\beta_z} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}4)$$

donde:

q_o = esfuerzo vertical aplicado en la base del área cargada (MPa)
ν = relación de Poisson (adim)
r = radio de zapata circular o $B/2$ para zapatas cuadradas (mm)
I_p = coeficiente de influencia para tener en cuenta la rigidez y dimensiones de la Zapata (adim)

E_m = modulo de elasticidad del macizo rocoso (MPa)
β_z = factor que representa la forma y rigidez de la zapata (adim)

Los valores de I_p deben calcularse utilizando los valores de β_z presentados en la Tabla 10.6.2.4.2-1 para las zapatas rígidas. Cuando los resultados de las pruebas de laboratorio no están disponibles, los valores de la relación de Poisson, ν, para los tipos de roca típicos se pueden tomarse como se especifica en la Tabla C10.4.6.5-2. La determinación del módulo de elasticidad del macizo rocoso, E_m, debe basarse en los métodos descritos en el artículo 10.4.6.5.

La magnitud de la consolidación y los asentamientos secundarios en macizos rocosos que contienen venas blandas u otros materiales con características de asentamiento en función del tiempo deben calcularse mediante la aplicación de los procedimientos especificados en el artículo 10.6.2.4.3.

C10.6.2.4.4 — En la mayoría de los casos, es suficiente determinar el asentamiento usando el promedio de la presión de contacto bajo la zapata.

Cuando las cimentaciones están sometidas a una carga muy grande o cuando la tolerancia al asentamiento sea pequeña, los asentamientos de las zapatas sobre roca pueden estimarse utilizando la teoría elástica. En este tipo de análisis debe utilizarse la rigidez del macizo rocoso.

La exactitud en la estimación de los asentamientos mediante la teoría elástica depende de la exactitud en la estimación del módulo de elasticidad del macizo rocoso, E_m. En algunos casos, el valor de E_m puede estimarse mediante la correlación empírica con el valor del módulo de elasticidad de la roca intacta entre las juntas. Para condiciones inusuales o pobres del macizo rocoso, puede ser necesario determinar el módulo de elasticidad a partir de pruebas in situ, tales como las pruebas de carga con placa y pruebas presiométricas.

Tomado de CCP-14 (10.6.2.4.2-1)

- La referencia anterior, solo aplica para Zapatas en Roca, no para cimentaciones profundas en roca, se solicita Justificar técnicamente la cimentación del **MURO Y12**, el cual se diseña con cimentación profunda con Caissón.

5.5.2 Diseño por estado límite de Resistencia en pilotes

La resistencia nominal mayorada o la capacidad de carga para el estado límite de resistencia (RR) se determina mediante la siguiente ecuación:

$$RR = \varphi_{stat} q_p A_p + \varphi_{stat} q_s A_s$$

Dónde:

q_p: Resistencia por punta del pilote (MPa)
q_s: Resistencia por fuste del pilote (MPa)
A_p: Área de la punta del pilote (mm²)
A_s: Área superficial del costado del pilote (mm²)
φ_{stat}: Factor de resistencia de acuerdo a la punta o al fuste del pilote, tabla 10.5.5.4-1

- Esta **tabla 10.5.5.4-1** a que documento se refiere, en el Código Colombiano de Puentes CCP-14, no existe esta numeración.

- Se solicita revisar toda la información de este documento, debe de ser coherente la información referenciada en este documento, con la referencia bibliográfica utilizada. Revisar tode este Capítulo 5.

6 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

6.1 ENSAYOS DE CAMPO

- La perforación utilizada en el diseño del **MURO Y12** es:

Tabla 17 Puntos de exploración directa proyectada para muros.

Muro	Código	Abscisa aproximada	Coordenadas Gauss Kruger – Datum Magna Sirgas Origen Oeste		Prof. (m)
			Este	Norte	
MY-11 – MY12	SM13-1	K12+440	1042691.80	626256.01	20
	SMY-12	K12+490	1042644,26	626251,73	15
	SP7N-1	K12+520	1042611,22	626241,42	25
	ST19N	K12+470	1042665,03	626232,47	24

- Se realizan los análisis con base en las perforaciones de diseño. Se presentan condiciones diferentes entre las 2 estructuras Muro Y 11 T Muro Y 12, es necesario independizar el análisis.

6.2 EXPLORACIÓN INDIRECTA PARA EL CORREDOR

La exploración indirecta se propone como complemento a la campaña de exploración directa propuesta para el corredor y así contar con información amplia y suficiente en la definición de los contactos de los materiales identificados en la zona y su continuidad a lo largo del tramo de vía proyectado.

Tabla 18 Puntos de exploración indirecta para el corredor

Línea	Coordenadas Planas Gauss Kruger – Datum Magna Sirgas Origen Oeste				Longitud (m)
	Inicio		Final		
	Este	Norte	Este	Norte	
LS6TF	1042980.59	626142.21	1042873.18	626127.78	110
LS7TI	1042588.41	626188.49	1042483.66	625943,6	110

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 2 se incluye la exploración ejecutada por esta Consultoría en el 2022.

- No se evidencia en el Anexo 2, la información de las líneas sísmicas, no se observa la correlación de las mismas en el diseño del Muro Y11

6.3 ENSAYOS DE CAMPO

Durante la ejecución de las perforaciones, se realizó el ensayo de penetración estándar (SPT) para obtener valores de resistencia de los primeros metros del subsuelo mediante correlaciones. En general, se observó un aumento en la rigidez de los materiales con la profundidad, lo cual se refleja en los resultados del ensayo.

En el caso de los sondeos ejecutados para los muros MY08 – MY09 – MY10 – MY12 – MY14, fue posible realizar el ensayo de penetración estándar en superficie; sin embargo, debido a la alta rigidez del material, se observaron deformaciones muy bajas o nulas con los golpes, lo que llevó a un número de golpes muy altos (≥50 golpes/pie) o a la imposibilidad de realizar el ensayo correspondiendo a un suelo duro.

Tabla 19. Resultados ensayo de penetración estándar.

Sondeo	Prof. (m)		Ensayos Campo			
	Inicio	Final	1	2	3	N_{SPT}

ST19N	0,00	0,45	4	5	8	13
ST19N	0,45	0,90	6	7	7	14
ST19N	0,90	1,35	19	21	24	45
ST19N	1,35	1,80	15	16	19	35
ST19N	1,80	2,25	29	28	35	→=50
ST19N	2,25	2,50	35	40	50	→=50
ST19N	2,50	4,00	28	20	20	40
SM13-1	0,00	0,50	7	10	14	24
SMY12	0,00	0,45	3	5	5	10
SMY12	0,45	0,90	8	9	11	20
SMY12	0,90	1,35	15	18	22	40
SMY12	1,35	1,80	40	45	50	→=50
SP7N-1	0,00	0,45	2	4	8	12
SP7N-1	0,45	0,90	9	17	23	40
SP7N-1	0,90	1,35	29	45	50	→=50

- En el Anexo 2 del Muro Y11, se observa que en el sondeo SM 13-1 a los 0.5m se presentan 14 golpes por pie y se decide cambiar de metodología de perforación a rotación, a pesar de no cumplir con los 50 golpes por pie que se requieren según la norma. Es importante observar que las condiciones de materiales meteorizados o arenosos con características muy similares, que posiblemente se pueden muestrear con el SPT hasta mayor profundidad, ya que es una herramienta diseñada principalmente para la recuperación de arenas. Se solicita verificar las condiciones de perforación, supervisando la ejecución de los trabajos de campo.

6.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Para la definición de las propiedades físicas y geomecánicas de los suelos y rocas que componen el perfil estratigráfico del corredor, se tiene previsto la ejecución del Ensayo de Penetración Estándar (SPT) en el avance de las perforaciones (ensayo de campo) y la ejecución de ensayos de laboratorio de clasificación, resistencia y deformación. La relación de estos ensayos se presenta en la siguiente tabla, indicando los que aplican a suelo y roca.

ID	Mu.	Prof. (m)	SUCS	Granulometría			W (%)	Límites de Atterberg			Peso unitario (kN/m3)		M.O	IEL (%)	Υ (KN/M3)	Gravedad específica
				G(%)	A(%)	F(%)		LL (%)	LP (%)	IP (%)	Húmedo	Seco				

SM13-1	12	15,5-17	-	-	-	-	0,5	-	-		25,2	25,0	-	-	25,181	-
	14	18-19	-	-	-	-	1,8	-	-		24,5	24,1	-	-	24,545	-
	15	19-20	-	-	-	-	0,6	-	-		24,8	24,7	-	-	24,841	-
SMY12	1	0m-0,45m											2,9			
	4	1,35m-1,8m	SP SM	0,8	89,0	10,2	11,0	NP	NP	NP	12,378	13,799			12,378	
	6	2,8m-3,8m	SP	1,2	94,9	3,9	14,0	NP	NP	NP						
	8	4,8m-5,8m	SP	0,9	94,7	4,4	14,0	NP	NP	NP	13,395	15,240			13,395	
	13	9,8m-10,8m	SP	0,7	95,1	4,2	11,0	NP	NP	NP	13,290	14,815			13,290	
	17	13,8m-14,8m	SP	0,4	96,1	3,5	18,0	NP	NP	NP	13,319	15,685			13,319	
ST19N	1	0m-1,35m					13,00	NP	NP	NP						
	2	4m-7m	SP	0,9	94,4	4,7		NP	NP	NP						2,631
	3	10m-13m					20,00	NP	NP	NP						
	4	14,5m-17,5m	SP	0,8	94,4	4,8		NP	NP	NP						2,638
	5	19m-21m					17,00	NP	NP	NP						
	6	22m-24m	SW SM	0,7	93,6	5,7	20,00	NP	NP	NP						2,624
SP7N-2	1	0m-0,45m											1,9			
	2	0,45m-0,9m	SC	14,4	65,5	20,1	23,00	34,0	21,0	13,0	20,486	16,603				
	4	2m-3,5m	SW SC	30,9	60,5	8,6	17,00	34,0	21,0	13,0	20,724	17,760				
	5	3,5m-5m	SM	0,8	77,9	21,3	21,00	NP	NP	NP	24,508	24,428				
	9	9,5m-11m	GW	72,2	27,2	0,6	8,00	NP	NP	NP	24,957	24,889				
	13	15,5m-17m	SP SM	24,8	69,3	5,9	15,00	NP	NP	NP	25,119	24,654				
	15	18,5m-20m	SM	4,3	81,1	14,6	22,00	NP	NP	NP	14,144	11,572				
	16	20m-21,5m	SP SM	21,0	72,8	6,2	17,00	NP	NP	NP	24,982	24,781				
	19	24,5m-26m									25,381	25,331				
	22	28,5m-30m									25,856	25,801				

Tabla 22 . Ensayos de Resistencia.

ID	Mu.	Prof. (m)	Corte Directo CD		Corte Directo UU		Resistencia a la compresión inconfinada		Consolidación						Compresión simple en rocas (Mpa)		Carga puntual	
			f' (°)	c' (kPa)	f' (°)	c' (kPa)	qu (kPa)	Su (kPa) (qu/2)	Cr	Cc	OCR	e0	Cv (mm^2/s)	σ'_{preson} (kPa)	qu (Mpa)	Def. en falla (%)	Is 50 (Mpa)	USC est (Mpa)
SMY12	8	4,8m-5,8m	12,91	37,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	13	9,8m-10,8m	22,86	32,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	17	13,8m-14,8m	26,59	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
ST19N	1	0m-1,35m	31,43	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	2	4m-7m	29,89	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	4	14,5m-17,5m	18,09	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	5	19m-21m	17,35	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	6	22m-24m	20,02	46,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
SP7N-2	8	8m-9,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,1	13,2
	10	11m-12,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,45	17,4
	12	14m-15,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,69	20,28
	14	17m-18,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,73	8,76
	16	20m-21,5m	9,6	89,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,28	15,36
	18	23m-24,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,9	22,44
	19	24,5m-26m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			3,3	39,6
	20	26m-27m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,9	10,56
	21	27m-28,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,8	9,6
	22	28,5m-30m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,2	4,69	1,4	16,2

7 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de la información obtenida en recorridos de campo, la campaña exploratoria, resultados de ensayos de laboratorio y la definición de Zonas Geotécnicas Homogéneas, se determinarán las columnas estratigráficas para los sectores donde se proyecta la localización de los muros proyectados, para posteriormente realizar la definición de los parámetros geomecánicos de cada uno de los materiales identificados.

7.1 DEFINICIÓN DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO

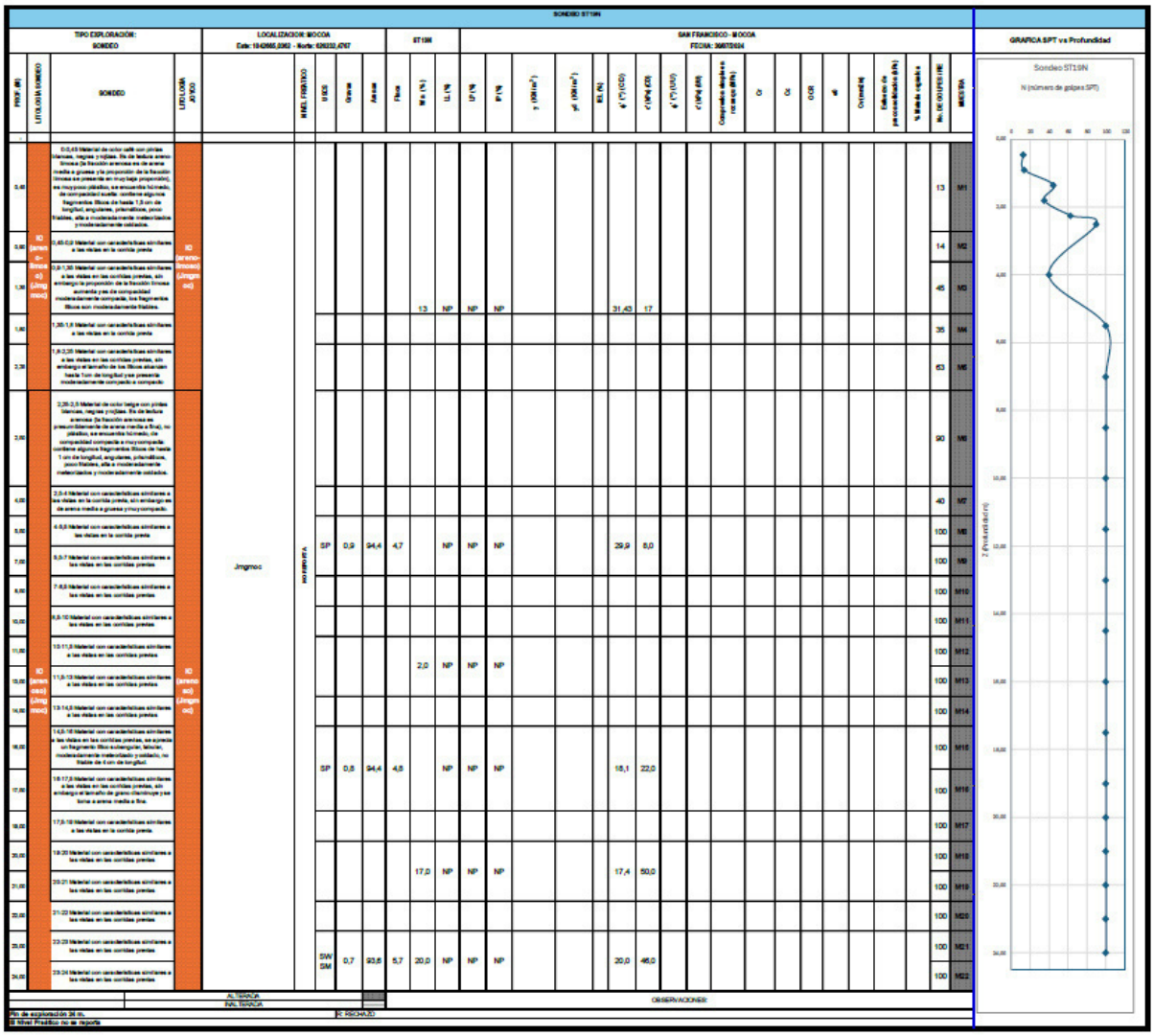
Para los análisis correspondientes, se utilizó un perfil estratigráfico promedio, basado en la campaña de exploración del subsuelo y en los ensayos de laboratorio realizados, así como en la recopilación de datos obtenidos durante el reconocimiento geológico.

Tabla 26. Perfil estratigráfico Muro MY11 – MY12

Material	Espesor (m)
Saprolito (IC)	8,00
Roca (IIA)	12,00

Fuente: Elaboración propia.

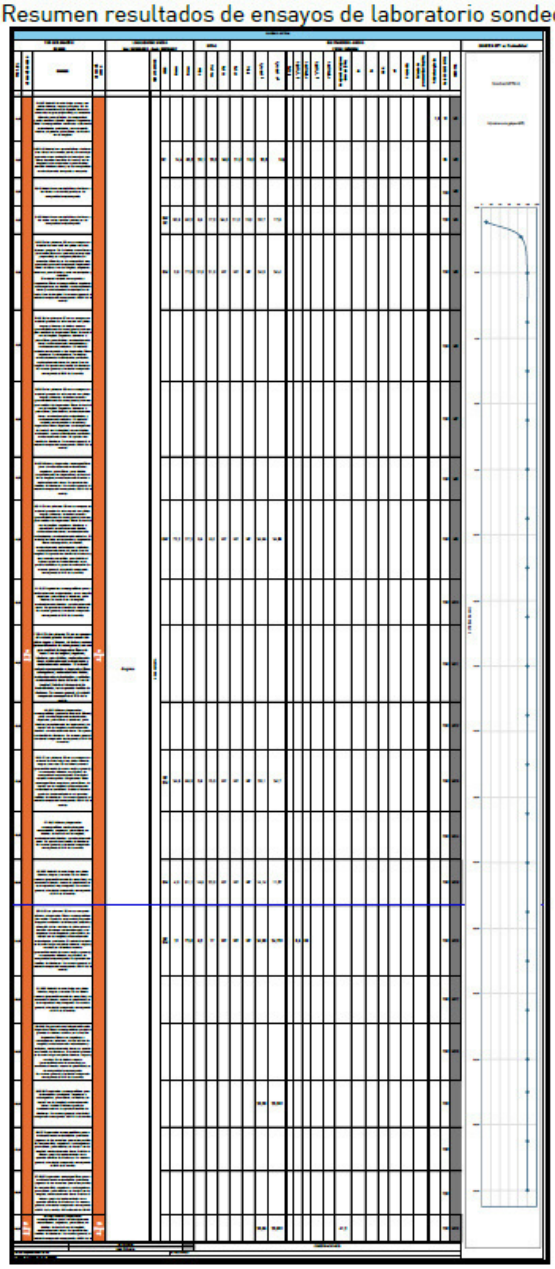
Tabla 36. Resumen resultados de ensayos de laboratorio sondeo ST19N.



Nota: El número de golpes especificado en la tabla (No de GOLPES/PIE) corresponde los N obtenidos en campo, sin aplicar correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Resumen resultados de ensayos de laboratorio sondeo SP7N-2.



Nota: El número de golpes especificado en la tabla (No de GOLPES/PIE) corresponde los N obtenidos en campo, sin aplicar correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

No se presentan ensayos de resistencia del Sondeo SM-13-1. A pesar de que en las muestras recuperadas se tiene muestras de roca, siendo esta perforación la más relevante para el diseño del Muro Y11.

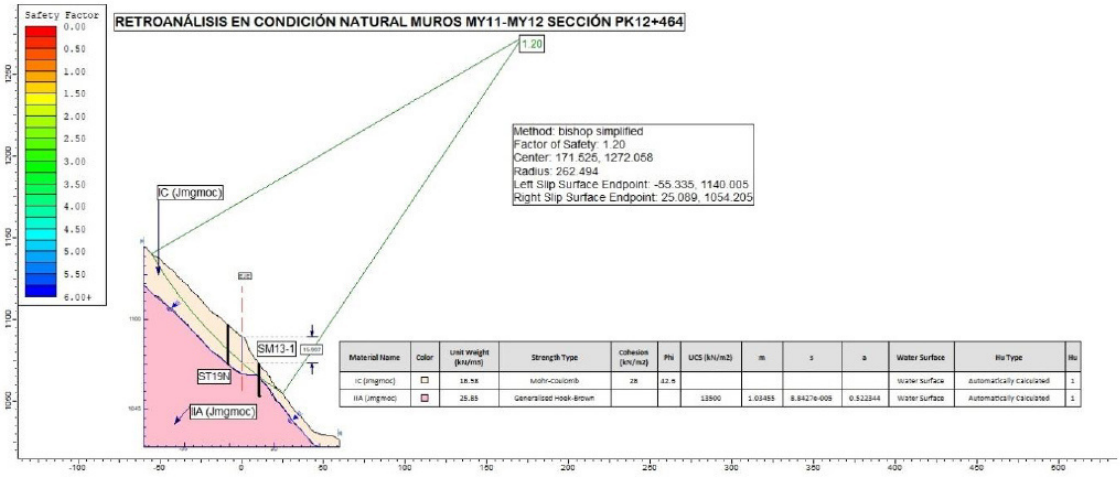
7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

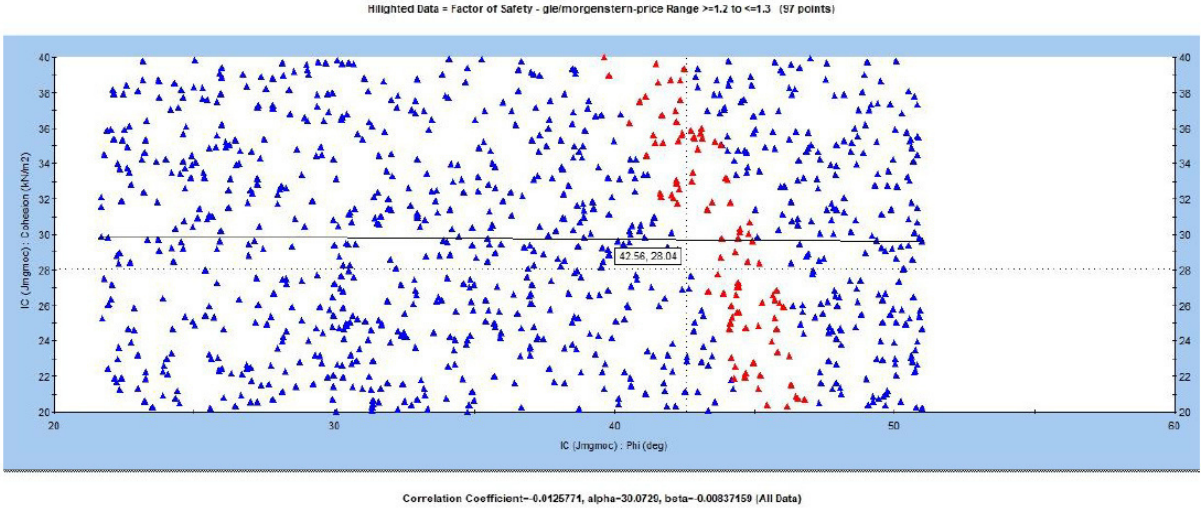
Respecto a los parámetros geomecánicos de diseño, para cada muro se definieron parámetros geomecánicos para cada material definido en el perfil estratigráfico establecido en el numeral anterior. Estos valores, se establecieron partiendo de valores característicos definidos por bibliografía, estudios previos y resultados de laboratorio.

- Se solicita se referencien dentro del documento las estaciones geomecánicas y los diferentes perfiles, ensayos y demás relevantes que soporten la definición de los parámetros de diseño.

7.2.1 Definición de parámetros de resistencia en suelos a partir de Retro análisis

El retro cálculo o análisis retrospectivo es usado comúnmente en la práctica de la geotecnia para determinar los parámetros de resistencia de las materiales in situ que componen el subsuelo. El método de retro análisis es de amplio uso, pues presenta valores cercanos y coherentes con las características del terreno y permite incorporar al análisis, importantes factores que no son considerados en la realización de los ensayos de laboratorio.





- La sección utilizada para el diseño del Muro 11, no se encuentra ubicada dentro de las abscisas que corresponden al Muro 11, es necesario presentar el análisis de estabilidad por lo menos para una sección para cada muro, las perforaciones de diseño para cada muro son diferentes y presentan variación.

7.2.2 Definición de parámetros de resistencia

Para la definición de los parámetros geomecánicos de diseño, se estableció una ponderación involucrando las diferentes fuentes referenciadas dentro del análisis del sector de intervención, estableciendo pesos para cada uno de ellos, como se muestra a continuación:

Tabla 40 Ponderación de fuentes de parámetros geomecánicos de diseño

Fuentes de parámetro	Ponderación
Bibliografía	10%
Levantamiento Geológico, Ensayos de campo y correlación.	20%
Resultados de laboratorio	40%
Retro cálculo	30%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44 Parámetros de diseño MY11 y MY12.

Nivel	Parámetro	Biblio.	Correla.	Ensay. Lab. e IN-SITU	Roclab	Retro - análisis	DISEÑO
IC (Jmgmoc)	C' (kN/m2)	0 - 10	0,00 - 7,00	27,00	-	28,00	28,00
	ϕ' (°)	32 - 40	28,00 - 38,20	33,00	-	42,60	38,00
	Su (kN/m2)	-	-	-	-		-
	Cc	-	-	-	-		-
	Cr	-	-	-	-		-
	Cv (mm2/s)	-	-	-	-		-
	ei	-	-	-	-		-
	OCR	-	-	-	-		-
	ɣ (kN/m3)	19 - 22,5	-	-	-		18,58
	Nspt corregido	-	11 - 50		-		31,33
	E (MPa)	10-25	19 - 81	-	-		54,69
IIA (Jmgmoc)	C´ (MPa)	0,1 - 0,2	N/A	-	0,514	-	0,514
	ϕ´ (°)	15 - 25	N/A	-	26,49	-	26,49
	UCS Roca sana (Mpa)	25 - 50	N/A	13,50	-	-	13,50
	ɣ (kN/m3)	26 - 27	N/A	24, 50 - 25,85	-	-	25,85
	GSI	20 - 40	-	25 - 35	-	-	30,00
	m	0,102 - 1,598	N/A	-	1,035	-	1,035
	s	0,000003 - 0,00019	N/A	-	0,0001	-	0,0001
	a	-	N/A	-	0,522	-	0,522
	Ei (MPa) (roca)	14 - 83 (kN/m2)*10^3	N/A	-	14000	-	14000,00
	Em (Mpa) (macizo)	-	N/A	-	616,13	-	616,13
	Em/Ei	-	N/A	-	0,0440	-	0,0440
	UCS macizo rocoso (Mpa)	-	N/A	-	0,1030	-	0,103

Fuente: Elaboración propia.

8 DISEÑO GEOTÉCNICO

Tabla 47. Relación de muros y estructuras a diseñar tramo K12+100 al K12+600.

ID Muros	Máx. (m)	Inicio	Final	Sección Análisis	Tipo de Cimentación
Muro Y8	8.0 m	k12+216	k12+255	k12+228	Profunda. Caissons
Muro Y9	9.0 m	k12+336	k12+361	k12+348	
Muro Y10	8.0 m	k12+377	k12+420	k12+396	
Muro Y11 – Y12	5.0 m	k12+429	k12+496	k12+446	
Muro Y14	5.50 m	k12+550	k12+568	K12+554	

Fuente: Elaboración propia.

Se llevó a cabo el diseño para las alturas críticas, utilizando las secciones definidas para cada una de ellas.

8.4 Muro Y11 – Muro Y12 (k12+429 - k12+496)

De acuerdo con la geología local y la información recolectada mediante los sondeos de exploración, el área de implantación del Muro Y11 – Muro Y12 se encuentra sobre materiales derivados de la formación Monzogranito de Mocoa (Jmgmoc), la cual presenta un alto grado de alteración en superficie.

El perfil estratigráfico promedio en esta zona revela la presencia de un saprolito tipo IC, con un espesor mínimo de 8.00 m. Este saprolito está compuesto predominantemente por un material areno-limoso, con inclusión de gravas heterométricas, lo que indica un nivel significativo de alteración de la roca madre. Dicho material presenta una variabilidad en su resistencia y compacidad, afectando potencialmente la estabilidad de las cimentaciones.

Por debajo de este saprolito, se encuentra un nivel de roca parcialmente alterada clasificada como IIA, con un espesor aproximado de 12.00 metros. Este nivel de roca presenta una mayor resistencia en comparación con el saprolito, lo que sugiere mejores condiciones geomecánicas para soportar cargas estructurales. A partir de este estrato, se infiere la presencia de una roca más competente clasificada como IIB, la cual se espera que proporcione una capacidad portante significativamente mayor y un soporte más estable para las cimentaciones profundas del muro.

La transición entre el saprolito IC y la roca IIA es de particular importancia, ya que influye en la selección de las técnicas de estabilización y en el diseño de la cimentación del muro, garantizando un comportamiento adecuado del sistema estructural frente a las cargas impuestas

8.4.1 Aspectos de empuje de tierras

Los empujes generados sobre la cara del vástago de la estructura se definieron usando la teoría que expuso Coulomb en la que supone que el empuje es generado por una cuña de suelo, la cual se delimita por la cara interna del muro, la superficie del terreno y una superficie teórica de falla que se desarrolla a lo largo del relleno del trasdós.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de empuje lateral para un muro con una altura crítica de H=5 m, considerado como crítico. Las memorias de cálculo correspondientes a las demás alturas correspondientes se encuentran detalladas en el Anexo 4: Memorias de Cálculo de este documento.

Ilustración 47. Análisis de empuje lateral de tierras Muro Y11 – Muro Y12 D=1.20m K12+446 - Condición estática.

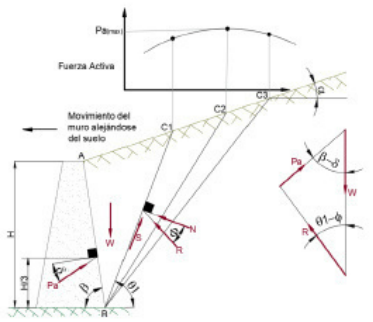
CÁLCULO DE EMPUJES PARA MUROS DE CONTENCIÓN

Proyecto: VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA / FRENTE MOCOA

Localización: MURO - MY11_MY12 **Hmuro:** 5,0 m **Caissons:** 1,2 m

CONDICIÓN ESTÁTICA

Coulomb, 1776.



β (°)=	Ángulo de la cara del muro con la horizontal
φ (°)=	Ángulo de fricción del suelo
δ (°)=	1/2 a 2/3 de φ
α (°)=	Ángulo de la inclinación del relleno con la horizontal
Y (kN/m³)=	Peso unitario del suelo
H (m)=	Altura del muro

K_a = coeficiente de presión activa de Coulomb

$$= \frac{\operatorname{sen}^2(\beta+\phi)}{\operatorname{sen}^2\beta\,\operatorname{sen}(\beta-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\phi+\delta)\operatorname{sen}(\phi-\alpha)}{\operatorname{sen}(\beta-\delta)\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

Ko= 1-sen(φ)

$$P_a = \tfrac{1}{2} K_a \gamma H^2$$

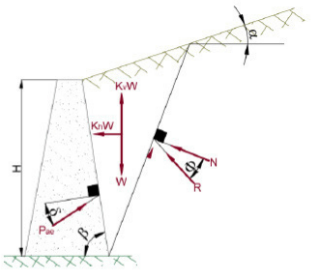
β (°)=	90	=	1,57	Rad	$\operatorname{sen}^2(\beta+\phi)$=	0,750	Raiz=	0,638
φ (°)=	30	=	0,52	Rad	$\operatorname{sen}^2\beta$=	1,000	Potencia=	2,684
δ (°)=	20	=	0,35	Rad	sen (β-δ)=	0,940	Numerador=	0,750
α (°)=	0	=	0,00	Rad	sen (φ+δ)=	0,766	Denominador=	2,523
Y (kN/m³)=	19,7				sen (φ-α)=	0,500		
H (m)=	5,0 m				sen (α+β)=	1,000	Ko=	0,50
							Pa (kN/m)=	**73,21**
							Ka=	0,30

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 48. Análisis de empuje lateral de tierras Muro Y11 – Muro Y12 D=1.20m K12+446- Condición sismo.

CONDICIÓN DINÁMICA

Columb, 1776.



K_{ae} = coeficiente de presión activa de la tierra

$$= \frac{\text{sen}^2(\phi+\beta-\theta')}{\cos\theta'\text{sen}^2\beta\,\text{sen}(\beta-\theta'-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{\text{sen}(\phi+\delta)\text{sen}(\phi-\theta'-\alpha)}{\text{sen}(\beta-\delta-\theta')\text{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$$\theta' = \tan^{-1}\left[\frac{k_h}{1-k_v}\right]$$

$$k_h = \frac{\text{componente horizontal de la aceleración del sismo}}{\text{aceleración debida a la gravedad, } g}$$

$$k_v = \frac{\text{componente vertical de la aceleración del sismo}}{\text{aceleración debida a la gravedad, } g}$$

$$P_{ae} = \tfrac{1}{2}\gamma H^2(1-k_v)K_{ae}$$

β (°)=	90	=	1,57	Rad	$\text{sen}^2(\phi+\beta-\theta')$=	0,897	Raiz=	0,536
φ (°)=	30	=	0,52	Rad	cos θ' sen^2 β=	0,981	Potencia=	2,359
δ (°)=	20	=	0,35	Rad	sen (β-θ'-δ)=	0,854	Numerador=	0,897
α (°)=	0	=	0,00	Rad	sen (ϕ+δ)=	0,766	Denominador=	1,977
a_h=	1,962				sen (ϕ-θ'-α)=	0,320		
k_h=	0,2				sen (β-δ–θ')=	0,854		
a_v=	0				sen (α+β)=	1,000	K_{ae}=	0,45
k_v=	0						**P_{ae} (kN/m)=**	**111,8**
θ' (Rad)=	0,20							
Y (kN/m^3)=	19,7							
H (m)=	5,0 m							

Fuente: Elaboración propia.

- La sección de análisis para el empuje de tierras, las geometrías de los **Muros Y11 y Y12** son similares, pero las alturas de los módulos son diferentes, las reacciones suelo estructura son diferentes, y por tal razón se debieron analizar de forma independiente.

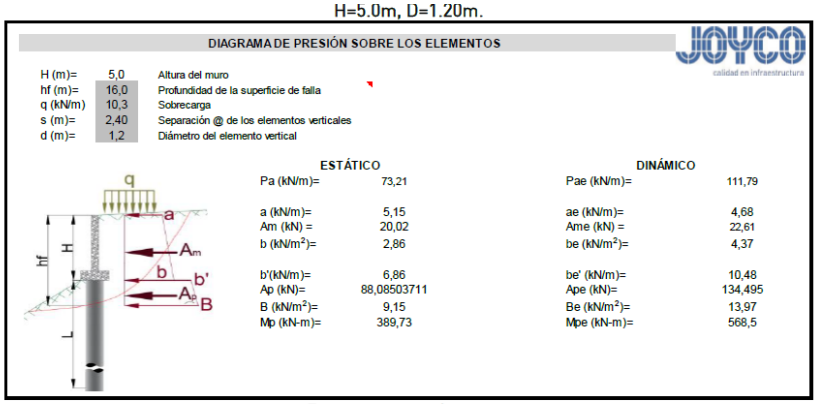
- En ninguna parte del documento, ni de los planos anexos se cuenta con claridad las dimensiones de la estructura, se presentan varios módulos, alturas diferentes, zapatas diferentes, pero no se tiene un esquema claro del alzado y de las características del muro, no se cuente con plano de detalles de cada elemento del muro. Se solicita complementar la información.

8.4.2 Análisis de Carga Lateral

Teniendo en cuenta que el muro Y11- muro Y12 presenta una altura crítica de 5.0 m (K12+446) es importante considerar elementos verticales que soporten los empujes laterales producidos por el relleno en el trasdós, por tal motivo se evalúa el diagrama de presión, así como la capacidad de carga lateral de elementos verticales, para identificar la longitud mínima de empotramiento.

A continuación, se presentan los resultados del Muro Y11 – Muro Y12 para un diámetro de caissons de 1.20 m. Adicionalmente, se evaluaron los empotramientos para diámetros de 1.40 m y 1.70 m cuyos resultados pueden ser consultados en el Anexo 4.

H=5.0m, D=1.20m.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la capacidad de carga lateral y el momento flector correspondiente a pilotes de 1.20 m de diámetro, evaluados en función de las condiciones geotécnicas del subsuelo y los parámetros de resistencia del mismo.

Estos resultados reflejan el comportamiento de los pilotes frente a solicitaciones laterales y momentos, tomando en cuenta la interacción suelo-estructura y las características de rigidez del terreno en los diferentes estratos evaluados.

Para una evaluación integral del comportamiento de las cimentaciones profundas, en el Anexo 4 se pueden consultar los resultados correspondientes a los otros dos diámetros evaluados, donde se incluyen las memorias entre los diámetros propuestos (1.4 m y 1.7 m).

Dichas memorias permiten visualizar la variación en la capacidad de carga lateral y el momento flector, así como los efectos en la distribución de esfuerzos a lo largo de los pilotes, considerando tanto el tipo de suelo como la profundidad de empotramiento en los diferentes estratos geotécnicos.

Este análisis es fundamental para la correcta selección del diámetro óptimo de los pilotes, asegurando la estabilidad estructural y minimizando las deformaciones laterales bajo las cargas previstas

- Es necesario se realice la revisión de las condiciones de estabilidad tanto de cargas tanto verticales como horizontales debido al cambio en las alturas diseñadas en los **Muros Y11 y Y12.**

8.4.3 Análisis de Estabilidad Global

Con el fin de dar soporte vertical a la estructura, generar empotramiento y resistencia lateral frente a los empujes y aumentar las fuerzas resistentes a deslizamiento por falla global, se determinó la inclusión de elementos verticales tipo caissons de 1.7 m de diámetro separados cada 3.04 m y con una longitud mínima de 16 m.

Ilustración 51 Análisis de estabilidad global Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+446. Condición estática.

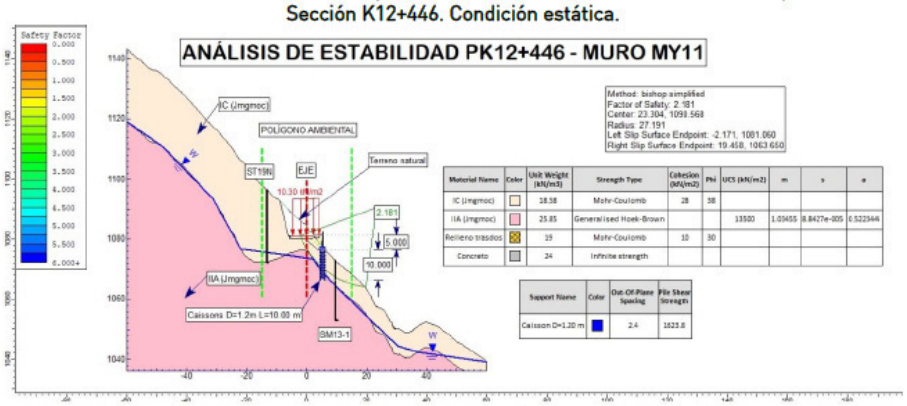
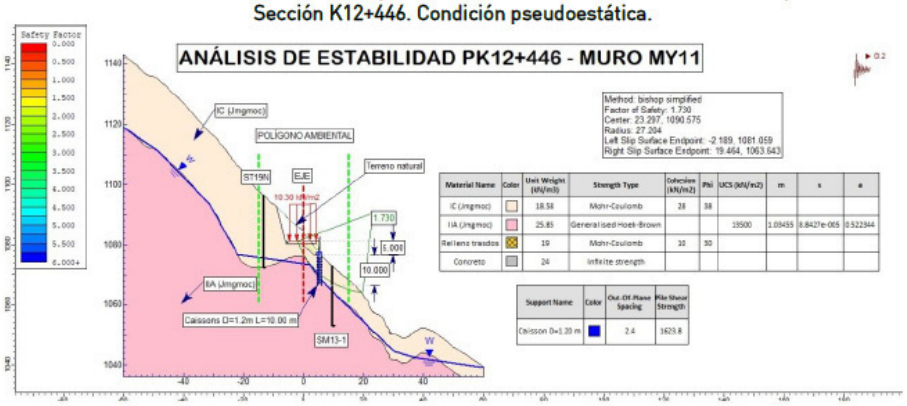


Ilustración 52. Análisis de estabilidad global Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+446. Condición pseudoestática.



Fuente: Elaboración propia

- El análisis de estabilidad global para los **Muros Y11 y Y12** de acuerdo con los planos anexos, se debe hacer teniendo las siguientes consideraciones:

  Diámetro de Caissón: 1,2 m
  Profundidad de Caissón: 10m.
  Separación de Caissón: en los planos no se especifica la separación

Se solicita verificar las condiciones del análisis.

En el Anexo 4 se presenta el análisis de estabilidad para las secciones K12+438 - K12+450 y K12+478, las cuales corresponden a las implantaciones de los módulos con alturas de H=4 m, H=4,5 m y H=4 m de acuerdo con la modulación planteada.

- Hace falta incluir la sección K 12+478 dentro del análisis, ya que hace parte del Muro Y12 que, aunque este en el anexo 4, no está dentro del documento.

8.4.4 Capacidad de carga vertical, asentamientos y módulo de reacción vertical.

A continuación, se presenta el resumen de capacidad de carga vertical, asentamientos y módulo de reacción vertical estimado para los diámetros de caissons contemplados. La capacidad de carga vertical depende de los materiales del perfil estratigráfico por lo que no difiere según la carga aplicada (altura del muro) sin embargo para el caso de los asentamientos y módulo de reacción vertical la carga es determinante para su definición.

A continuación, se presentan los análisis de capacidad de carga para un diámetro de 1.2 m. Las memorias de cálculo completas se presentan en el Anexo 4.

Los asentamientos se calcularon en función de la altura del muro. Para el caso del muro de 8.0 m de altura por capacidad de carga es necesario emplear caissons de mínimo 16 m para un diámetro de 1.70 m con longitud con una disposición líneal. A continuación, se presentan los asentamientos obtenidos con dicha distribución de caissons, longitud y con la carga ejercida por el muro.

Tabla 58. Asentamientos y Módulo de reacción vertical Muro 5.0 m de altura. K12+446.

Diámetro (m)	Longitud mínima (m)	Asent. (cm)	Kv (kN/m)
1,20	9 m	0.29	1869385,5
1,40	8 m	2,51	199922,92
1,70	6 m	2,20	167393,88

Carga por elemento ELR (kN)	4610

Fuente: Elaboración propia.

- Corregir el documento, los **Muros Y11 y Y12**, no son muros de 8 metros de altura, como tampoco tienen Caissón de 16m de profundidad, ni tampoco Diámetro de 1,7m.

- Se solicita, presenten los cálculos con los cuales se llega a establecer los asentamientos y los módulos de reacción vertical para cada solución de cimentación planteada para los diferentes módulos de los muros.

8.2.5 Módulo de reacción horizontal Kh

A continuación, se presenta el resumen de módulo de reacción horizontal estimado para los diámetros de caissons contemplados. Las memorias de cálculo completas se presentan en el Anexo 4.

- Se solicita incluir el análisis de reacción horizontal para cada tipología de muro ya que se está cambiando, las dimensiones de la viga cabezal y las alturas de los vástagos del muro, cada módulo estaría presentando para cada caso, diferentes módulos de reacción.

Tabla 59. Módulo de reacción horizontal D=1.70 m.

DIAMETRO = 1,20 m							
Material	Profundidad (m)	Módulo de Elasticidad (MPa)	Relación de Poisson (-)	Biot (1937) (MN/m³)	Vesic (1961) (MN/m³)	Bowles (1998) (MN/m³)	kh Promedio (MN/m³)
IC (Jmgmoc)	-0,5	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-1	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-1,5	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-2	54,69	0,4	0	0	0	0
IC (Jmgmoc)	-2,5	54,69	0,4	37,82	18,71	19,49	25,34

- Se están presentado en la tabla 59 módulos de reacción horizontal para Caissón con diámetro de 1.7m, que no corresponde a los **Muros Y 11 y Y12,** los cuales el diámetro es de 1.2m, Se solicita eliminar información que no corresponde al diseño de los Muros Y11 y Y12

8.4.6 Excavaciones Temporales

Considerando que se requiere realizar excavaciones con el fin de alcanzar el nivel de cimentación de la base del muro en material rocoso completamente meteorizado (Saprolito IC) se realizó el análisis de estabilidad global en condición estática y dinámica para la sección de análisis critica con el fin de verificar que el corte proyectado presentará factores de seguridad adecuados para la etapa constructiva.

Ilustración 53. Excavación temporal. Condición Estática. Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+450.

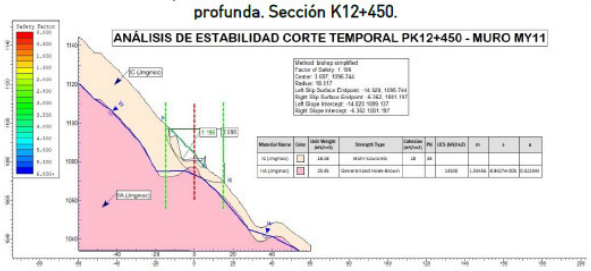
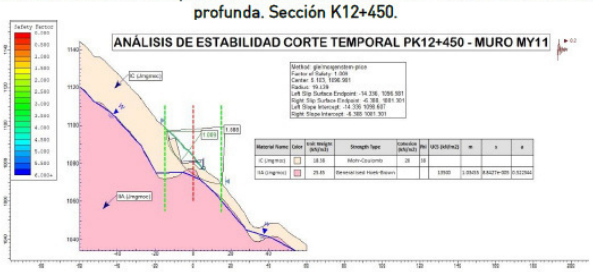


Ilustración 54. Excavación temporal. Condición Sismo. Muro Y11 – Muro Y12 con cimentación profunda. Sección K12+450.



Fuente: Elaboración propia.

- Se solicita incluir la observación de monitoreos ya sean visuales o topográficos, en donde se puedan evidenciar posibles desprendimientos de materiales, alertando siempre a los trabajadores sobre cualquier riesgo que se pueda presentar.

OBSERVACION FINAL INTERVENTORIA JULIO 2025:

- Se solicita independizar el diseño de los **Muros Y11 y Y12**, son muros contiguos, pero de geometría de muro diferentes.

Es necesario se realicen las correcciones respectivas al documento y planos para una correcta evaluación del diseño de los **Muros Y11 y Y12.**

Se solicita corregir todo el documento para evaluación por parte de la interventoría, se recuerda la necesidad de presentar los planos en detalle para construcción.

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG - 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA
RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: 312-168-20241112001586
RADICADO: 04-5457-24-M2

Volumen IV - Fundaciones Muros Y8 al Y14, K12+216 – K12+199.33
MURO Y14: K12+550.00 – K12+568.00

MEMORANDO TECNICO: **IDMC 069 2025**

Fecha de revisión: 03 de Septiembre de 2025.

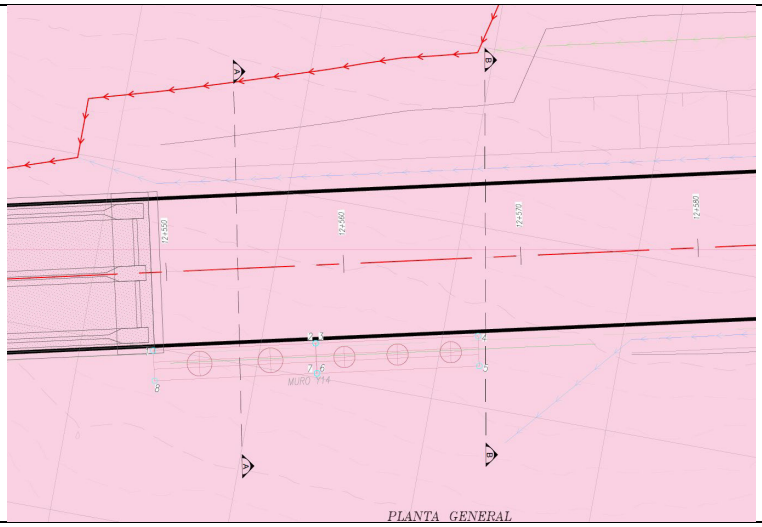
COMUNICADO CONTRATISTA:	ASUNTO
312-168-20241112001586	Volumen IV - Fundaciones Muros Y8 al Y14, K12+216 K12+568. **MURO Y14: K12+550.00 – K12+568.00**

DOCUMENTO	VERSION
Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de Muros Y8, Y11, Y11, Y11, Y12, Y14	CMD-VSF-FMO-S3-SU-DOC-IF-MU-Y11-Y14-004-1
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN MURO Y14* *K12+550.00 – K12+568.00*	FECHA: NOVIEMBRE DE 2024 PLANO: 001 DE: 002 ARCHIVO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-001-1.DWG
PLANO: CONTIENE: *ESTUDIO GEOTÉCNICO* *SAN FRANCISCO – MOCOA / FRENTE MOCOA* *PLANTA – MURO DE CONTENCIÓN Y14* *K12+550.00 – K12+568.00*	FECHA: NOVIEMBRE DE 2024 PLANO: 002 DE: 002 ARCHIVO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-001-1.DWG

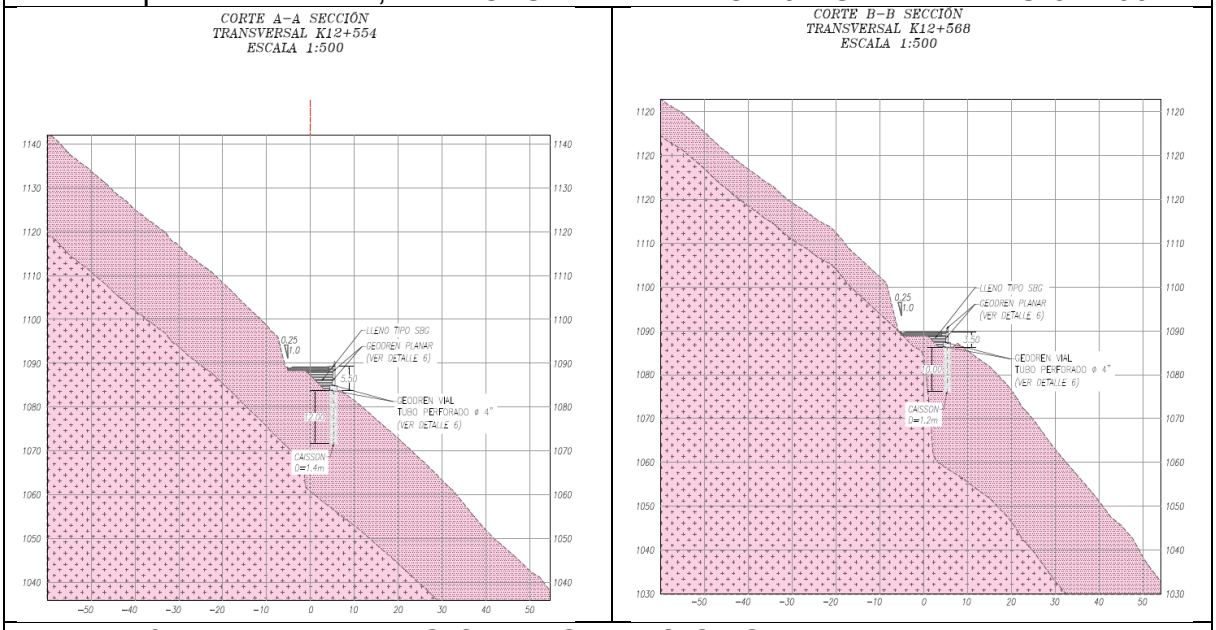
Se realiza la evaluación los planos de referencia, correspondientes al diseño de fundación del **MURO Y14: K12+550.00 – K12+568.00**

- Se solicita presentar planos en detalle, a escala adecuada, en donde se observa la información real del muro, las dimensiones de cada módulo, la distancia entre ejes de Caissón, las profundidades de desplante de los Caissón, información geológica y geomorfológica relevante, presencia o no de cicatrices de deslizamientos, movimientos en masa y cualquiera que pueda afectar la estabilidad de la obra.

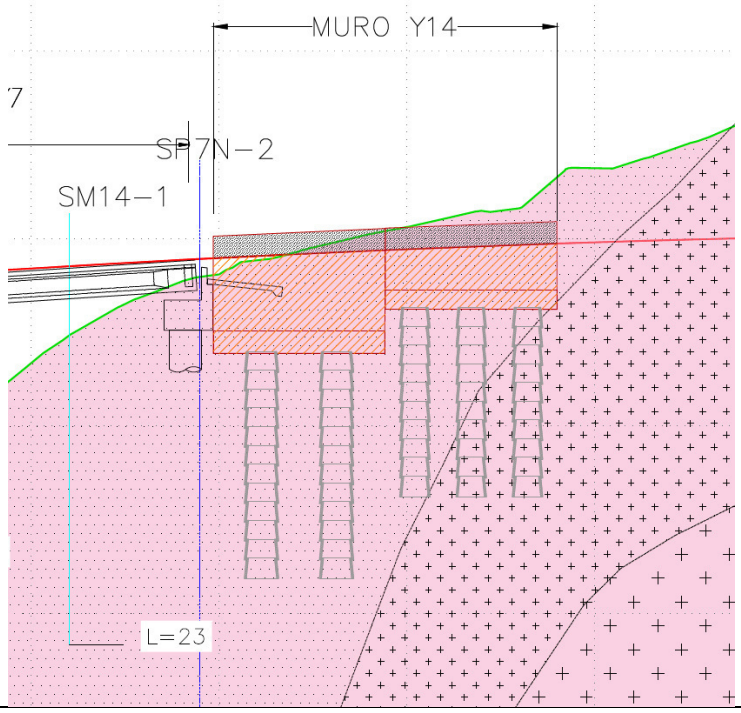
Se presenta en el plano en planta CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-001-1 y CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-002-1



Vista en planta Muro Y14, PLANO: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-001-1



Vista Perfil Muro Y11, PLANO CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-001-1



Vista de alzado Plano: CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-002-1

NOTA: Muro Y14, no se identifican ningún detalle del muro, longitudes de módulos, alturas de módulos, profundidad de Caissón, diámetros de Caissón, ninguna información en detalle del muro

DIMENSIONES DE LA IMPLANTACION MURO Y14	
ALTURA MAXIMA	Hmax= 5.5m
LONGITUD DE MURO	18m (**K12+550.00 – K12+568.00)**; de acuerdo con el plano, se solicita corregir las longitudes reportadas
MODULOS DE MURO	2 módulos (5.5m y 3.5m
PROFUNDIDAD DE CAISSON	Modulo 1: 12m Modulo 2: 10m
DIAMETRO DE CAISSON	Modulo 1: 1.4m, Modulo 2: 1.2m
PERFORACION DE DISEÑO:	SP7N-2 SP8N-1 ST20N **Nota:** no se identifica en los planos la ubicación de los sondeos utilizados para el diseño

FUENTE: PLANOS CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-001-1 y CMD-VSF-FMO-S3-SU-PLN-PP-MU-014-002-1

- Es necesario anexar el plano de los detalles constructivos. Información relevante para la construcción de cada elemento (Anclajes, drenes, pernos, procedimiento de Inyección, especificaciones de canales, zanjas y demás). Todas ellas muy importantes en el proceso constructivo.

- Los planos, no presentan la información de detalle del Muro 14, hace falta datos claves como longitud de módulos, diámetros de Caissón, profundidad de

Caissón, medidas de la viga cabezal y demás información relevante como información de un plano para construcción.

Se realiza la evaluación del documento de la referencia, correspondientes al diseño de fundación del **MURO Y14: K12+550.00 – K12+568.00**, se solicita corregir la longitud del muro ya que en planos dice una cosa y en el documento otra.

A lo largo del documento se presenta la siguiente referencia "¡Error! No se encuentra el origen de la referencia", Se solicita la corrección.

A continuación, se realizan las siguientes observaciones por parte de la Interventoría:

1 INTRODUCCIÓN

- Es importante entregar la información con precisión sobre las obras a construir, se requiere que se establezcan en la introducción las abscisas precisas de cada muro: con su respectiva longitud.

3.2.1 Diseño geométrico

3.2.1 Diseño geométrico

El tramo tiene una longitud de 0.5 km, un ancho de calzada de 8.3 m conformado por dos carriles de 3.65 m con bermas de 0.5 m, con la proyección ocho (8) muros, de acuerdo con lo presentado en el volumen CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-001-002.

- Se solicita especificar las longitudes de los muros que se implantaron en este tramo

- Se solicita establecer en que volumen está el plano CMD-VSF-FMO-S3-DG-DOC-IF-GN-001-002. De lo contrario anexarlo en la información de referencia a este informe.

3.2.2 Geología

Litológicamente, se identifica una (1) unidad descrita, según la escala de trabajo, como se detalla a continuación (ver planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL2-002-001 e **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

- Se solicita corregir estos errores de referencias.
- Se solicita incluir como anexos los planos CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-GL2-002-001

3.2.2.2 Geología Estructural Local:

- Es importante, presentar la información estructural de forma ordenada, en una tabla, en donde se presenten los datos de rumbo y buzamiento, así como las características analizadas para cada familia de diaclasas, para que la información sea analizada correctamente.

- A pesar de que se realiza el levantamiento de las familias de las diaclasas en documento, no se referencia que estación geomecánica es las más relevante para la ubicación de la estructura y que puede ser útil para el análisis de la estabilidad de la zona.

- Es importante en la geología del muro, la identificación de zonas en donde se pueden presentar cuñas de roca, zonas inestables o deslizamientos de materiales que a pesar de su elevada meteorización conservan estructuras relictas de la roca parental, y que pueden inducir a algún problema de estabilidad. Es el caso de los perfiles geológicos utilizados para los diseños del muro.

En las zonas donde se exponen los afloramientos rocosos, es típica la conformación de morfoestructuras o rasgos morfológicos controlados por estructuras geológicas que, para el caso específico de la subzona 2 del frente Mocoa, corresponde al control estructural que presentan los drenajes estacionales o intermitentes, quienes siguen la orientación de las diaclasas conformando vallecitos estrechos, cerrados, con material de cauce estructurado en roca (Fotografía 5).

- Sean concretos con esta afirmación, el control estructural del cauce es debido al diaclasamiento del macizo rocoso.

El consolidado de los datos estructurales levantados mediante los recorridos de campo se presentan en el anexo Estaciones Geomecánicas y su localización se expone en el plano CMD-VSF-FMO-S3-GG-PLN-PL-EGG2-002-001.

- En donde está ubicado este plano, en que anexo.

3.2.3 Estructuras

Las premisas estructurales consideradas para diseño se presentan en el volumen estructural CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-GN-001-008.

- Se solicita incluir de forma gráfica, las características del **Muro Y14,** y sus principales consideraciones de diseño (tipología de muro, tipo de cimentación, profundidad de cimentación, altura de muro, Numero de módulos) y demás relevantes. Información valiosa para evaluar cómo puede cambiar los perfiles geotécnicos con relación a las características del muro.

4.2 CRITERIOS DE DISEÑO

Teniendo en cuenta el tipo de estructuras objeto de este documento, los análisis geotécnicos incluyen el cálculo de capacidad de carga de cimentaciones profundas, cálculo de asentamientos de cimentaciones, cálculo de estabilidad y asentamientos en terraplenes de acceso.

- Este párrafo se debe de corregir ya que las estructuras objeto de esta evaluación corresponden a Muros con cimentación profunda.

4.2.1 Coeficiente Sísmico

- Se solicita la presentación de la información corregida y acorde con las necesidades de la obra.

4.2.2 Cálculo De Capacidad Portante

El dimensionamiento de la cimentación del puente se realizó de acuerdo con la metodología Load and Resistance Factor Design (LRFD), adoptada por el CCP-14, en la cual se verifican los valores de capacidad para las diferentes consideraciones de diseño: Estado Limite de Resistencia (ELR), Estado Limite para Evento Extremo (ELEE) y condición de servicio (ELS).

- La cimentación para este caso es de muros, no de puentes, se solicita corregir.

- Es necesario, se especifique, bajo la metodología utilizada, la referencia exacta del documento (Código Colombiano de Puentes CCP-14, sección # Numeral #)

- Tabla 3 Factores de resistencia tenidos en cuenta para el cálculo de capacidad en pilotes.

Carga	Arcillas	Arenas	Roca
Estática, fs	0.45	0.55	0.55
Estática, Qp	0.40	0.50	0.50
Sismo	0.9	0.9	0.9
Lev. Est.	0.35	0.45	0.40
Lev. Ev. Ext.	0.80	0.80	0.80

Fuente: Tomado del CCP14.

- De que apartado del Código Colombiano de Puentes CCP-14 fue tomada la Tabla 3.

4.2.3 Asentamientos En Pilotes

En términos de estado límite de servicio, se verificará que los pilotes presenten desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm en las estructuras de apoyo.

- No se presentan los cálculos, en donde se demuestren cuáles son las premisas y los análisis respectivos para establecer el asentamiento del muro.

- Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas para verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos verticales inferiores a 6.0 cm, esta afirmación debe ser soportada técnicamente.

4.2.4 Desplazamientos Laterales En Pilotes

Las limitaciones de desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2" permitidos en el pedestal de cimentación.

- Esta interventoría solicita, se presenten las memorias técnicas o la justificación que permita verificar que efectivamente los pilotes van a tener desplazamientos laterales en servicio se estiman en un máximo de 2", esta afirmación debe ser soportada técnicamente. Y referenciar las memorias de cálculo anexas al documento,

4.2.5 Estabilidad Global

Tabla 4 Factores de seguridad mínimos considerados para la verificación de estabilidad global.

Escenario	FS mínimo	
	Servicio	Sismo
Temporal	1.25	1
Permanente	1.5	1.05

Fuente: Tomado del CCP14.

- Se solicita, referenciar de forma adecuada esta tabla, de acuerdo con su ubicación en el texto del Código Colombiano de Puentes CCP-14

4.2.6 Cimentación profunda en función de estabilidad global

En sectores donde se tienen espesores de suelo o de Saprolito muy altos, se consideró la inclusión de caissons para la estabilización de la ladera y mitigación de empujes, para dar cumplimiento con la evaluación de la condición de estabilidad global.

- Con relación al **Muro Y14**, no es clara la información de las perforaciones utilizadas en el diseño, se solicita incluir en la vista en planta y perfil los sondeos, de igual manera la interpretación de los mismos.

- Esta interventoría considera que la implementación de cimentaciones profundas, no solo se utiliza para estabilizar altos espesores de suelo o saprólito. La definición de la implementación de este sistema también puede obedecer a factores tales como falta de capacidad portante, fuerte pendiente, accidentes topográficos y demás.

- Se debe presentar una justificación mucho más robusta de la decisión de adoptar una cimentación profunda para estos muros.

4.2.7 Sobrecarga considerada para diseño sobre las vías

De acuerdo con lo definido en el Numeral 3.6.1.2.4 de la Sección C del CCP-14, se considerará la carga para el carril de diseño de 10.3 KN/m uniformemente distribuida sobre el ancho de la calzada.

- De acuerdo con el Código Colombiano de Puentes CCP-14 se establece que:

  en el Artículo 3.6.2.

  3.6.1.2.4 — Carga de Carril de Diseño — La carga de carril de diseño debe consistir en una carga de 10.3 kN/m uniformemente distribuida en la dirección longitudinal. Transversalmente, la carga de carril de diseño debe suponerse uniformemente distribuida sobre un ancho de 3000 mm. Las fuerzas de la carga de carril de diseño no deben someterse a una amplificación de carga dinámica.

- Se solicita, verificar, de acuerdo con el diseño geométrico de la Variante San Francisco – Mocoa, si se cumple o no con la premisa establecidas en el Código Colombiano de Puentes CCP-14.

4.2.8 Modulación y definición estructural

La modulación y definición estructural corresponde a la presentada en el volumen estructural de cada sitio CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y7-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y8-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y9-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y10-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y11-001, CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y12-001 y CMD-VSF-FMO-S3-DE-DOC-IF-MU-Y14-001 (diseñado por esta Consultoría).

- Es necesaria la inclusión de la información general de la estructura a construir, un esquema de la modulación realizada y por lo menos de las dimensiones de diseño. Con el objeto de visualizar las dimensiones de la obra a construir.

4.2.9 Fibra sintética para el concreto lanzado

Por lo menos se debe referenciar el diseño del concreto lanzado, los aspectos generales de dicho diseño.

Anclajes

En todos los otros documentos de muros con Anclajes, se incluía una descripción en este apartado de estos, se solicita incluir la información referente al diseño de los anclajes.

- Se solicita, la presentación de los cálculos y memorias respectivas, que permitan identificar con las condiciones reales del proyecto, cuáles son las cargas máximas permisibles de punzonamiento y resistencia de los anclajes.

- Referenciar de forma adecuada los anexos respectivos que permitan evaluar el diseño de los anclajes. Existe el diseño en los anexos, pero ni siquiera lo nombran en el documento.

5 METODOLOGÍA DE DISEÑO

5.1 DEFINICIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Para los respectivos análisis que se incluyen en el presente documento, se estimará el perfil estratigráfico promedio con base en la campaña de exploración del subsuelo y de laboratorio realizada, junto con la recopilación de datos realizada en el reconocimiento geológico.

- En este apartado no se define el perfil estratigráfico que se utilizara para el diseño. Se solicita presentar la columna estratigráfica adoptada para el diseño de la estructura. Con base en los sondeos utilizados para el diseño.

5.2 DEFINICIÓN DEL COEFICIENTE SISMICO

En lo concerniente a la definición del coeficiente sísmico, se aclara que se tendrán en cuenta los criterios establecidos por la NSR-10 y el CPP-14 para estabilidad de taludes y estructuras tipo muro, de acuerdo con esto, se tiene:

El perfil de suelo fue clasificado como tipo C, ya que los registros de perforación correspondientes a los muros MY8, MY9, MY10, M11, MY12 y MY14 indican que los materiales en superficie, hasta una profundidad de 2 metros, presentan una resistencia superior a 50 golpes/pie.

- Existen notorias diferencias entre los materiales de cada una de las perforaciones de diseño, para el **Muro Y14**

Tabla 7 Parámetros para la definición del coeficiente sísmico

Parámetro	Referencia en CCP-14	Valor
Pga	Figura 3,10,2,1-1	0,40
Ss	Figura 3,10,2,1-2	0,90
S1	Figura 3,10,2,1-3	0,40
Fpga	Tabla 3,10,3,2-1	1,10
Fa	Tabla 3,10,3,2-2	1,14
Fv	Tabla 3,10,3,2-3	1,60
Tipo de Perfil	Tabla 3,10,3,1-1	D
As (Kh_0)	Pga * Fpga	0,44
Reducción	Numeral 11.6.5.2.2	0,50
Kh	0.5 * Kh_0	0,22

Fuente: Elaboración propia

Los parámetros Ss y S1, que corresponde a las figuras 3.10.2.1-2 y 3.10.2.1-3. Se solicita incluir las condiciones correctas y los planos de ubicación del proyecto para la determinación de los parámetros para la definición del coeficiente.

5.4 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Los muros de contención deben ser verificados teniendo en cuenta las fuerzas que actúan sobre la estructura mediante el análisis de la estabilidad interna y capacidad de carga de la fundación. Para este tramo, se consideró el diseño de cimentación superficial se contempla para muros con alturas inferiores a los 4.0 m a menos que se requiera de cimentación profunda por estabilidad global.

- En la Metodología de diseño, Capitulo 5 de este documento, establece: “Para los muros con alturas menores a 3.0 metros, se optará por cimentación superficial, siempre y cuando los análisis de estabilidad global confirmen que

es una solución adecuada. Esta estrategia asegura un diseño eficiente y seguro, ajustado a las características específicas del terreno y las estructuras proyectadas" y en este apartado establecen 4.0 metros de altura para la cimentación superficial, Se solicita corregir o justificar.

5.5 ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN CON CIMENTACIÓN PROFUNDA

El diseño de cimentación profunda se contempla para la cimentación de los muros con alturas superiores a los 6.0 m y para los muros en los que por estabilidad global se requiera de este elemento (ver Numeral 4.2.6).

- Se solicita, especificar bien el tema de las cimentaciones superficiales, se entiende que todas depende de la estabilidad global del muro, pero no es admisible que en un mismo documento se hable de 3,0m, 4,0m y ahora hasta 6,0m para definir una cimentación superficial o profunda.

5.5.1.1 Asentamientos de cimentaciones profundas en roca

La estimación de asentamientos para cimentaciones profundas se divide en pilote individual en roca y para grupo de pilotes. La metodología para cada caso se presenta a continuación.

Asentamiento de pilote individual en roca

Para el cálculo del asentamiento elástico del pilote individual en roca, se utilizó la metodología LRFD, expuesta en el CCP – 14 en el titulo 10.6.2.4.4:

$$\rho = q_0(1-\nu^2)\frac{rI_p}{E_m}$$

En la cual:

$$I_p = \frac{(\sqrt{\pi})}{\beta_z}$$

Dónde:
ρ= Asentamiento elástico del pilote (mm).
q_0= Esfuerzo vertical aplicado en la base del área cargada.
ν= Relación de Poisson
r =Radio del pilote
I_p = Coeficiente de influencia para tener en cuenta la rigidez y dimensiones del pilote.
β_z = Factor que representa la forma y rigidez de la zapata.

Los valores de I_p deben calcularse utilizando los valores de β_z presentados en la tabla 10.6.2.4.2-1 del CCP-14, para el caso de pilotes circulares el valor de β_z es igual a 1.13.

- El Numeral 10.6.2.4.2-1 del Código Colombiano de Puentes CCP- 14, se aplica para el Asentamientos de zapatas en roca, tal y como se presenta a continuación:

10.6.2.4.4 — *Asentamiento de zapatas en roca* — Para las zapatas apoyadas en condiciones aceptables a muy buenas de acuerdo con el sistema de clasificación geomecánica, tal como se define en el artículo 10.4.6.4, y diseñadas de acuerdo con las disposiciones de esta Sección, puede asumirse que los asentamientos elásticos son, en general, inferiores a 13 mm. Cuando los asentamientos elásticos de esta magnitud resultan inaceptables o cuando la roca no es competente, debe hacerse un análisis del asentamiento con base en características del macizo rocoso.

Cuando la roca es fracturada o presenta juntas (valoración relativa de diez o menos para RQD y espaciamiento en juntas), la condición de las juntas en la roca es pobre (valoración relativa de diez o menor) o no se cumplen los criterios de roca aceptable a muy buena, debe realizarse un análisis de asentamiento, en el cual debe considerarse la influencia del tipo de roca, la condición de las discontinuidades, y el grado de erosión ambiental.

El asentamiento elásticos de las zapatas en roca fracturada o con juntas, en mm, debe tomarse como:

- para zapatas circulares (o cuadradas):

$$\rho = q_o\left(1-\nu^2\right)\frac{rI_p}{E_m} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}1)$$

en la cual:

$$I_p\frac{\left(\sqrt{\pi}\right)}{\beta_z} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}2)$$

- para zapatas rectangulares:

$$\rho = q_o\left(1-\nu^2\right)\frac{BI_p}{E_m} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}3)$$

En el cual:

$$I_p\frac{(L/B)^{1/2}}{\beta_z} \qquad (10.6.2.4.4\text{-}4)$$

donde:

q_o = esfuerzo vertical aplicado en la base del área cargada (MPa)
ν = relación de Poisson (adim)
r = radio de zapata circular o $B/2$ para zapatas cuadradas (mm)
I_p = coeficiente de influencia para tener en cuenta la rigidez y dimensiones de la Zapata (adim)

C10.6.2.4.4 — En la mayoría de los casos, es suficiente determinar el asentamiento usando el promedio de la presión de contacto bajo la zapata.

Cuando las cimentaciones están sometidas a una carga muy grande o cuando la tolerancia al asentamiento sea pequeña, los asentamientos de las zapatas sobre roca pueden estimarse utilizando la teoría elástica. En este tipo de análisis debe utilizarse la rigidez del macizo rocoso.

La exactitud en la estimación de los asentamientos mediante la teoría elástica depende de la exactitud en la estimación del módulo de elasticidad del macizo rocoso, E_m. En algunos casos, el valor de E_m puede estimarse mediante la correlación empírica con el valor del módulo de elasticidad de la roca intacta entre las juntas. Para condiciones inusuales o pobres del macizo rocoso, puede ser necesario determinar el módulo de elasticidad a partir de pruebas in situ, tales como las pruebas de carga con placa y pruebas presiométricas.

E_m = modulo de elasticidad del macizo rocoso (MPa)
β_z = factor que representa la forma y rigidez de la zapata (adim)

Los valores de I_p deben calcularse utilizando los valores de β_z presentados en la Tabla 10.6.2.4.2-1 para las zapatas rígidas. Cuando los resultados de las pruebas de laboratorio no están disponibles, los valores de la relación de Poisson, ν, para los tipos de roca típicos se pueden tomarse como se especifica en la Tabla C10.4.6.5-2. La determinación del módulo de elasticidad del macizo rocoso, E_m, debe basarse en los métodos descritos en el artículo 10.4.6.5.

La magnitud de la consolidación y los asentamientos secundarios en macizos rocosos que contienen venas blandas u otros materiales con características de asentamiento en función del tiempo deben calcularse mediante la aplicación de los procedimientos especificados en el artículo 10.6.2.4.3.

Tomado de CCP-14 (10.6.2.4.2-1)

- La referencia anterior, solo aplica para Zapatas en Roca, no para cimentaciones profundas en roca, se solicita Justificar técnicamente la

cimentación del **MURO Y14**, el cual se diseña con cimentación profunda con Caissón.

5.5.2 Diseño por estado límite de Resistencia en pilotes

La resistencia nominal mayorada o la capacidad de carga para el estado límite de resistencia (RR) se determina mediante la siguiente ecuación:

$$RR = \varphi_{stat} q_p A_p + \varphi_{stat} q_s A_s$$

Dónde:

q_p: Resistencia por punta del pilote (MPa)
q_s: Resistencia por fuste del pilote (MPa)
A_p: Área de la punta del pilote (mm²)
A_s: Área superficial del costado del pilote (mm²)
φ_{stat}: Factor de resistencia de acuerdo a la punta o al fuste del pilote, tabla 10.5.5.4-1

- Esta **tabla 10.5.5.4-1** a que documento se refiere, en el Código Colombiano de Puentes CCP-14, no existe esta numeración.
- Se solicita revisar toda la información de este documento, debe de ser coherente la información referenciada en este documento, con la referencia bibliográfica utilizada. Revisar tode este Capítulo 5.

6 EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

6.1 ENSAYOS DE CAMPO

- La perforación utilizada en el diseño del **MURO Y14** es:

Tabla 17 Puntos de exploración directa proyectada para muros.

Muro	Código	Abscisa aproximada	Coordenadas Gauss Kruger – Datum Magna Sirgas Origen Oeste		Prof. (m)
			Este	Norte	
MY-14	SP7N-2	K12+550	1042586,90	626235,86	30
	SP8N-1	K12+590	1042553,20	626227,04	27
	ST20N	K12+580	1042559,90	626215,06	20

- No se identifica en los planos la ubicación de las perforaciones de diseño, se solicita incluir la ubicación, y la interpretación de las mismas.

6.2 EXPLORACIÓN INDIRECTA PARA EL CORREDOR

La exploración indirecta se propone como complemento a la campaña de exploración directa propuesta para el corredor y así contar con información amplia y suficiente en la definición de los contactos de los materiales identificados en la zona y su continuidad a lo largo del tramo de vía proyectado.

Tabla 18 Puntos de exploración indirecta para el corredor

Línea	Coordenadas Planas Gauss Kruger – Datum Magna Sirgas Origen Oeste				Longitud (m)
	Inicio		Final		
	Este	Norte	Este	Norte	
LS6TF	1042980.59	626142.21	1042873.18	626127.78	110
LS7TI	1042588.41	626188.49	1042483.66	625943,6	110

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 2 se incluye la exploración ejecutada por esta Consultoría en el 2022.

No se evidencia en el Anexo 2, la información de las líneas sísmicas, no se observa la correlación de las mismas en el diseño del **Muro Y14**

6.3 ENSAYOS DE CAMPO

Durante la ejecución de las perforaciones, se realizó el ensayo de penetración estándar (SPT) para obtener valores de resistencia de los primeros metros del subsuelo mediante correlaciones. En general, se observó un aumento en la rigidez de los materiales con la profundidad, lo cual se refleja en los resultados del ensayo.

En el caso de los sondeos ejecutados para los muros MY08 – MY09 – MY10 – MY12 – MY14, fue posible realizar el ensayo de penetración estándar en superficie; sin embargo, debido a la alta rigidez del material, se observaron deformaciones muy bajas o nulas con los golpes, lo que llevó a un número de golpes muy altos (≥50 golpes/pie) o a la imposibilidad de realizar el ensayo correspondiendo a un suelo duro.

Tabla 19. Resultados ensayo de penetración estándar.

Sondeo	Prof. (m)		Ensayos Campo			
	Inicio	Final	1	2	3	N_{SPT}
SP7N-2	0,00	0,45	2	4	6	10
SP7N-2	0,45	0,90	19	36	50	→=50
SP8N-1	0,00	0,45	2	8	50	→=50
ST20N	0,00	0,10	50	50	50	→=50

- Es importante revisar la ubicación de los sondeos utilizadas paera el diseño.

6.4 ENSAYOS DE LABORATORIO

Para la definición de las propiedades físicas y geomecánicas de los suelos y rocas que componen el perfil estratigráfico del corredor, se tiene previsto la ejecución del Ensayo de Penetración Estándar (SPT) en el avance de las perforaciones (ensayo de campo) y la ejecución de ensayos de laboratorio de clasificación, resistencia y deformación. La relación de estos ensayos se presenta en la siguiente tabla, indicando los que aplican a suelo y roca.

ID	Mu.	Prof. (m)	SUCS	Granulometría			W (%)	Límites de Atterberg			Peso unitario (kN/m3)		M.O	IEL (%)	Y (KN/M3)	Gravedad específica
				G(%)	A(%)	F(%)		LL (%)	LP (%)	IP (%)	Húmedo	Seco				
SP7N-2	1	0m-0,45m											1,9			
	2	0,45m-0,9m	SC	14,4	65,5	20,1	23,00	34,0	21,0	13,0	20,486	16,603				
	4	2m-3,5m	SW SC	30,9	60,5	8,6	17,00	34,0	21,0	13,0	20,724	17,760				
	5	3,5m-5m	SM	0,8	77,9	21,3	21,00	NP	NP	NP	24,508	24,428				
	9	9,5m-11m	GW	72,2	27,2	0,6	8,00	NP	NP	NP	24,957	24,889				
	13	15,5m-17m	SP SM	24,8	69,3	5,9	15,00	NP	NP	NP	25,119	24,654				
	15	18,5m-20m	SM	4,3	81,1	14,6	22,00	NP	NP	NP	14,144	11,572				
	16	20m-21,5m	SP SM	21,0	72,8	6,2	17,00	NP	NP	NP	24,982	24,781				
	19	24,5m-26m									25,381	25,331				
	22	28,5m-30m									25,856	25,801				
SP8N-1	1	0m-0,45m											6,2			
	2	0,45m-1m	SW SM	1,0	91,3	7,7	20,00	NP	NP	NP	23,341	22,271				
	4	2,5m-4m	SM	0,9	84,0	15,1	21,00	NP	NP	NP	15,360	12,733				
	6	5,5m-7m	SM	0,3	86,0	13,7	20,00	NP	NP	NP	15,284	12,724				
	8 10	8,5m-10m 11,5m-13m	SM	0,5	83,5	16,0	20,00	NP	NP	NP	24,142 14,946	23,948 12,445				
	14	17,5m-19m									25,080	23,869				
	17	22m-23,5m									25,337	25,262				
	20	26m-27m									25,713	25,674				
ST20N	1	1m-2,5m									25,291	25,233			25,291	
	2	4m-5,5m									25,051	24,987			25,051	
	3	7m-8,5m														
	4	11,5m-13m									25,541	25,468			25,541	
	5	14,5m-16m									25,625	25,537			25,625	
	6	17,5m-19m														
	7	19-20m									25,434	25,380			25,434	

Tabla 22 . Ensayos de Resistencia.

ID	Mu.	Prof. (m)	Corte Directo CD		Corte Directo UU		Resistencia a la compresión inconfinada		Consolidación						Compresión simple en rocas (Mpa)		Carga puntual	
			f' (º)	c' (kPa)	f' (º)	c' (kPa)	qu (kPa)	Su (kPa) (qu/2)	Cr	Cc	OCR	e0	Cv (mm²/s)	$\sigma'_{preccon}$ (kPa)	qu (Mpa)	Def. en falla (%)	Is 50 (Mpa)	USC est (Mpa)
SP7N-2	8	8m-9,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,1	13,2
	10	11m-12,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,45	17,4
	12	14m-15,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,69	20,28
	14	17m-18,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,73	8,76
	16	20m-21,5m	9,6	89,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,28	15,36
	18	23m-24,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,9	22,44
	19	24,5m-26m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			3,3	39,6
	20	26m-27m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,9	10,56
	21	27m-28,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,8	9,6
	22	28,5m-30m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,2	4,69	1,4	16,2
SP8N-1	4	2,5m-4m	28,6	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
	8	8,5m-10m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,7	1,52		
	9	10m-11,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,4	2,12	1,7	20,4
	11	13m-14,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,31	3,72
	12	14,5m-16m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,16	1,92
	13	16m-17,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			0,22	2,64
	14	17,5m-19m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,14	13,68
	15	19m-20,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,02	12,24
	16	20,5m-22m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			3,31	39,72
	17	22m-23,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	1,28	2,71	32,52
	18	23,5m-25m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			2,96	35,52
	19	25m-26m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,68	20,16
	20	26m-27m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	1,42	1,07	12,84
ST20N	1	1m-2,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			2,68	32,16
	2	4m-5,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,1	2,37	2,67	32,04
	3	7m-8,5m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,6	2,09		
	4	11,5m-13m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,7	2,18	1,71	20,52
	5	14,5m-16m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,63	19,56
	6	17,5m-19m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			1,57	18,84
	7	19-20m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,5	3,78		

7 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

A partir de la información obtenida en recorridos de campo, la campaña exploratoria, resultados de ensayos de laboratorio y la definición de Zonas Geotécnicas Homogéneas, se determinarán las columnas estratigráficas para los sectores donde se proyecta la localización de los muros proyectados, para posteriormente realizar la definición de los parámetros geomecánicos de cada uno de los materiales identificados.

7.1 DEFINICIÓN DE PERFIL ESTRATIGRÁFICO

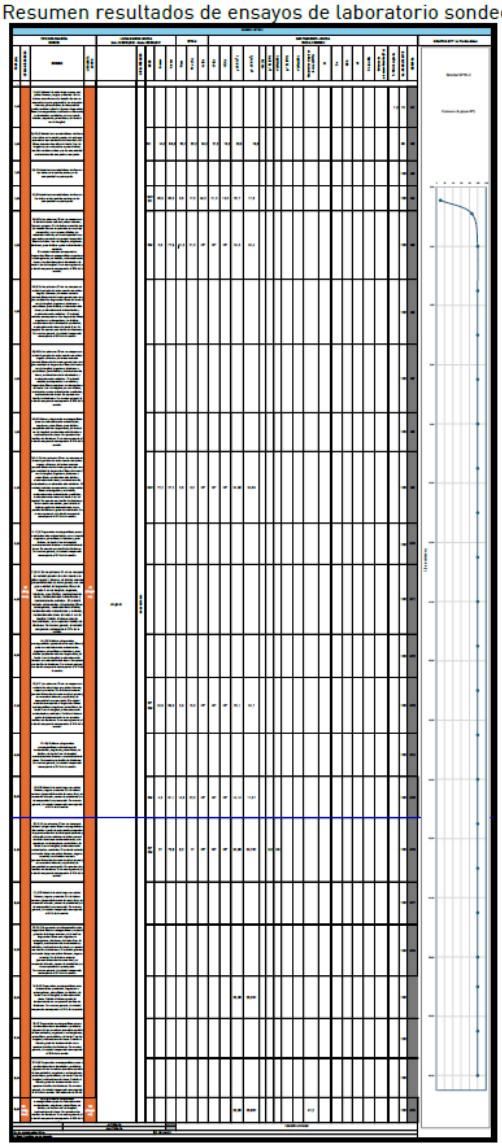
Para los análisis correspondientes, se utilizó un perfil estratigráfico promedio, basado en la campaña de exploración del subsuelo y en los ensayos de laboratorio realizados, así como en la recopilación de datos obtenidos durante el reconocimiento geológico.

Tabla 27. Perfil estratigráfico Muro MY14

Material	Espesor (m)
Saprolito (IC)	28,50
Roca (IIA)	1,50

Fuente: Elaboración propia.

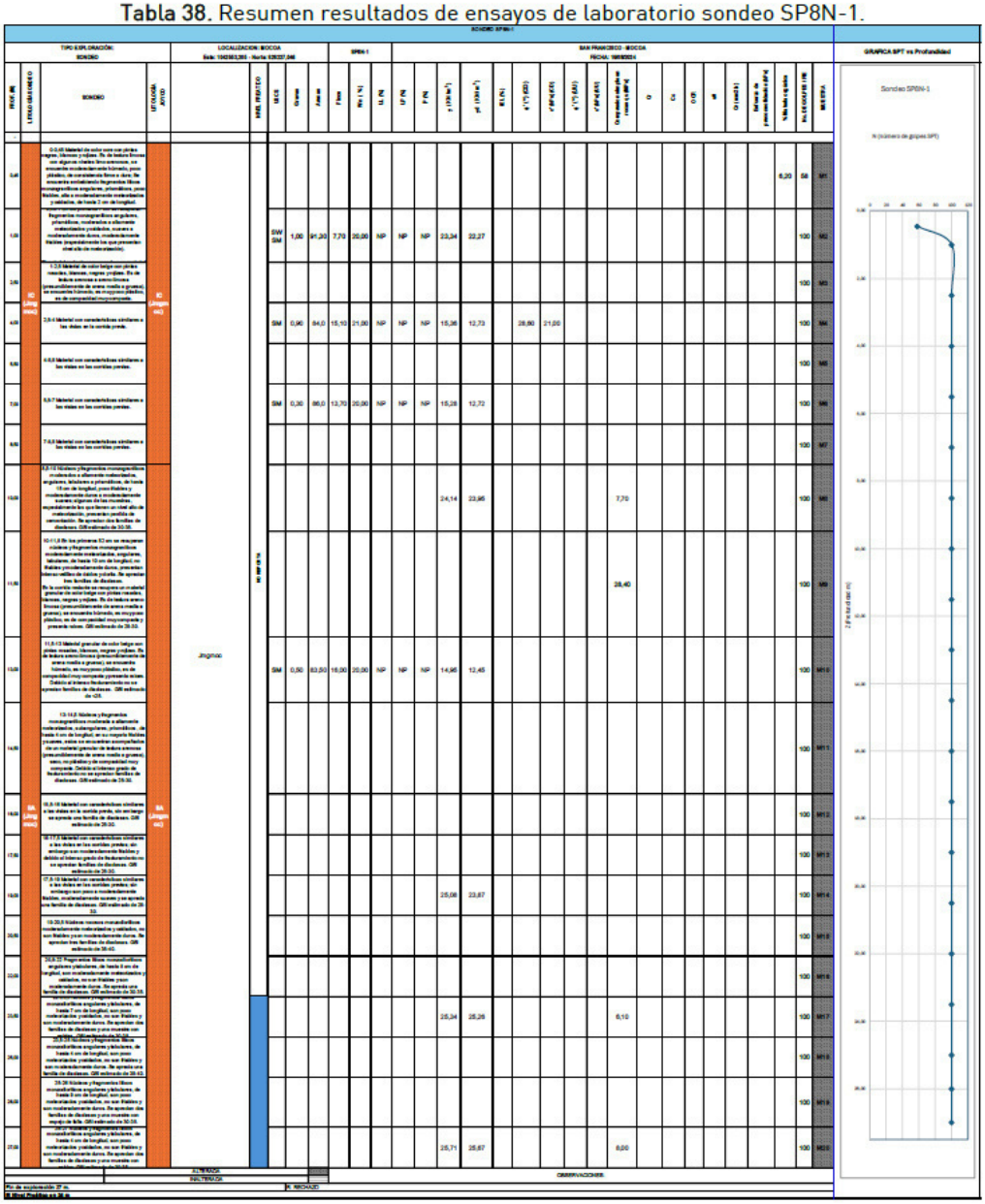
Tabla 37. Resumen resultados de ensayos de laboratorio sondeo SP7N-2.



Nota: El número de golpes especificado en la tabla (No de GOLPES/PIE) corresponde los N obtenidos en campo, sin aplicar correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

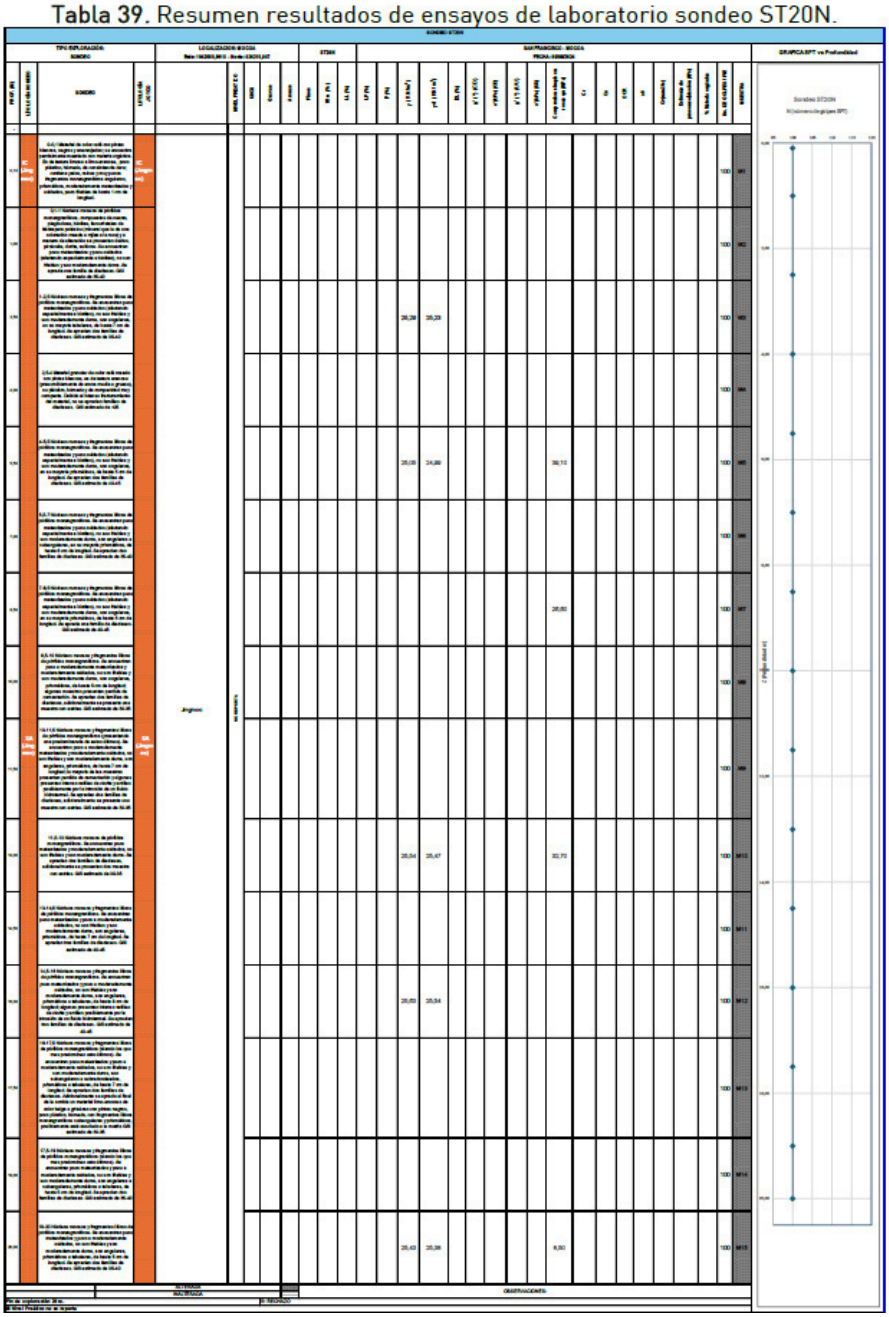
Tabla 38. Resumen resultados de ensayos de laboratorio sondeo SP8N-1.



Nota: El número de golpes especificado en la tabla (No de GOLPES/PIE) corresponde los N obtenidos en campo, sin aplicar correcciones.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Resumen resultados de ensayos de laboratorio sondeo ST20N.



7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

Respecto a los parámetros geomecánicos de diseño, para cada muro se definieron parámetros geomecánicos para cada material definido en el perfil estratigráfico establecido en el numeral anterior. Estos valores, se establecieron partiendo de valores característicos definidos por bibliografía, estudios previos y resultados de laboratorio.

- Se solicita se referencien dentro del documento las estaciones geomecánicas y los diferentes perfiles, ensayos y demás relevantes que soporten la definición de los parámetros de diseño.

7.2.1 Definición de parámetros de resistencia en suelos a partir de Retro análisis

El retro cálculo o análisis retrospectivo es usado comúnmente en la práctica de la geotecnia para determinar los parámetros de resistencia de las materiales in situ que componen el subsuelo. El método de retro análisis es de amplio uso, pues presenta valores cercanos y coherentes con las características del terreno y permite incorporar al análisis, importantes factores que no son considerados en la realización de los ensayos de laboratorio.

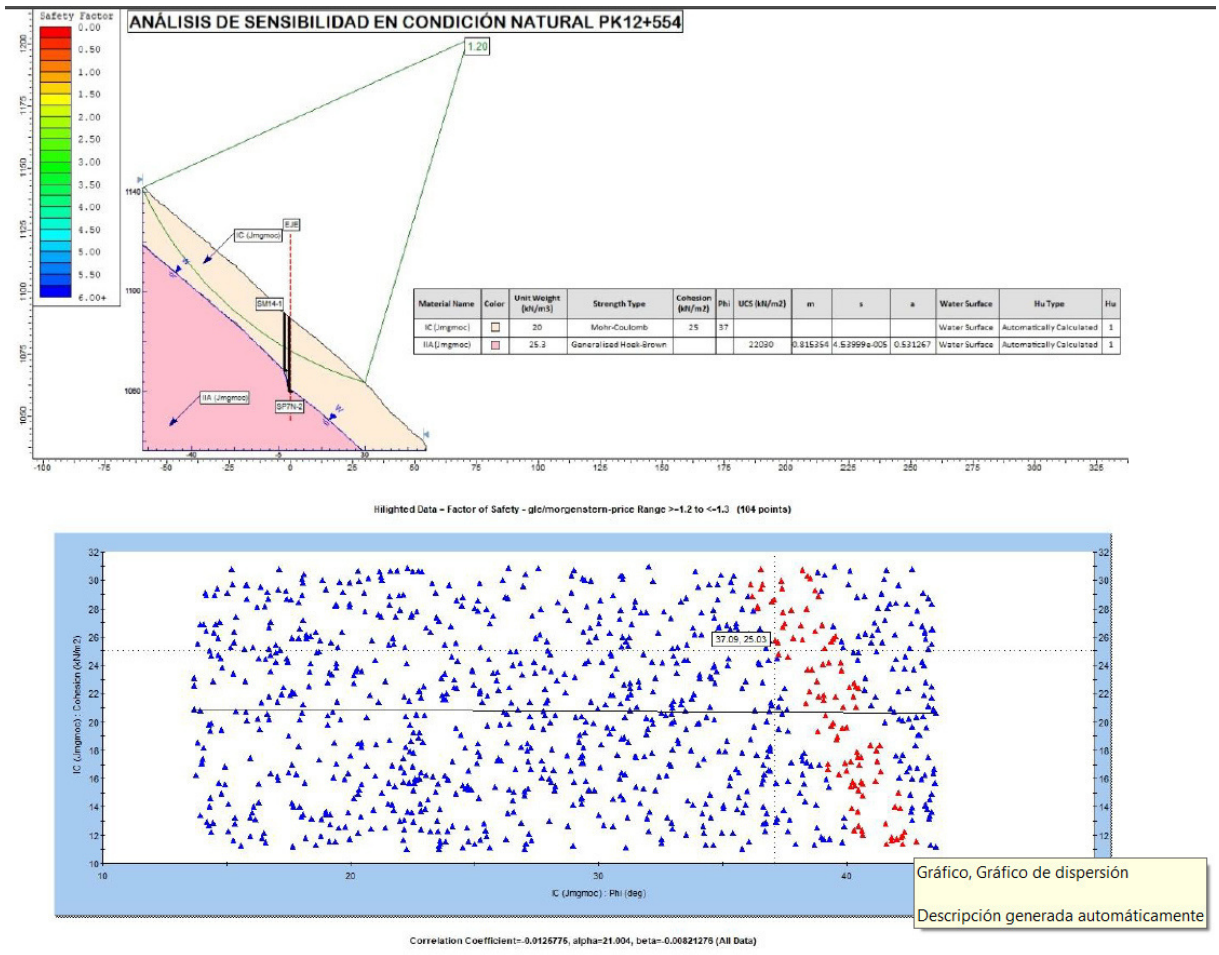


Ilustración 19. Análisis de Retro cálculo K12+554 – MY14, Saprolito (IC).
Fuente: Elaboración propia.

7.2.2 Definición de parámetros de resistencia

Para la definición de los parámetros geomecánicos de diseño, se estableció una ponderación involucrando las diferentes fuentes referenciadas dentro del análisis del sector de intervención, estableciendo pesos para cada uno de ellos, como se muestra a continuación:

Tabla 40 Ponderación de fuentes de parámetros geomecánicos de diseño

Fuentes de parámetro	Ponderación
Bibliografía	10%
Levantamiento Geológico, Ensayos de campo y correlación.	20%
Resultados de laboratorio	40%
Retro cálculo	30%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Parámetros de diseño MuroY14.

Nivel	Parámetro	Biblio.	Correla.	Ensay. Lab. e IN-SITU	Roclab	Retro - análisis	DISEÑO
IC (Jmgmoc)	C' (kN/m2)	0 - 10	0 - 4	21,00	-	25,00	25,00
	ϕ' (°)	32 - 40	28,00 - 39,2	28,60	-	37,00	37,00
	Su (kN/m2)	-	-	-	-		-
	Cc	-	-	-	-		-
	Cr	-	-	-	-		-
	Cv (mm2/s)	-	-	-	-		-
	ei	-	-	-	-		-
	OCR	-	-	-	-		-
	ɣ (kN/m3)	19 - 22,5	-	14,14 - 25,40	-		20,00
	Nspt corregido	-	6 - 50		-		43,75
	E (MPa)	10-25	19 - 81	-	-		65,75
IIA (Jmgmoc)	C´ (MPa)	0,1 - 0,2	N/A	-	0,737	-	0,737
	ϕ´ (°)	15 - 25	N/A	-	24,46	-	24,46
	UCS Roca sana (Mpa)	25 - 50	N/A	6,10 - 41,2	-	-	22,03
	ɣ (kN/m3)	26 - 27	N/A	24,14 - 25,85	-	-	25,30
	GSI	20 - 40	-	25 - 35	-	-	25,00
	m	0,102 - 1,598	N/A	-	0,815	-	0,815
	s	0,000003 - 0,00019	N/A	-	0,0000454	-	0,000045
	a	-	N/A	-	0,531	-	0,531
	Ei (MPa) (roca)	14 - 83 (kN/m2)*10^3	N/A	-	14000	-	14000,00
	Em (Mpa) (macizo)	-	N/A	-	495,8800	-	495,88
	Em/Ei	-	N/A	-	0,0354	-	0,0354
	UCS macizo rocoso (Mpa)	-	N/A	-	0,1090	-	0,109

8 DISEÑO GEOTÉCNICO

Tabla 47. Relación de muros y estructuras a diseñar tramo K12+100 al K12+600.

ID Muros	Máx. (m)	Inicio	Final	Sección Análisis	Tipo de Cimentación
Muro Y8	8.0 m	k12+216	k12+255	k12+228	Profunda. Caissons
Muro Y9	9.0 m	k12+336	k12+361	k12+348	
Muro Y10	8.0 m	k12+377	k12+420	k12+396	
Muro Y11 – Y12	5.0 m	k12+429	k12+496	k12+446	
Muro Y14	5.50 m	k12+550	k12+568	K12+554	

Fuente: Elaboración propia.

Se llevó a cabo el diseño para las alturas críticas, utilizando las secciones definidas para cada una de ellas.

8.5 Muro Y14 (k12+550 - k12+568)

De acuerdo con la geología local y la información recolectada mediante los sondeos de exploración, el área de implantación del Muro Y14 se encuentra sobre materiales derivados de la formación Monzogranito de Mocoa (Jmgmoc), la cual presenta un alto grado de alteración en superficie.

El perfil estratigráfico promedio en esta zona revela la presencia de un saprolito tipo IC, con un espesor mínimo de 28.50 m. Este saprolito está compuesto predominantemente por un material areno-limoso, con inclusión de gravas heterométricas, lo que indica un nivel significativo de alteración de la roca madre. Dicho material presenta una variabilidad en su resistencia y compacidad, afectando potencialmente la estabilidad de las cimentaciones.

Por debajo de este saprolito, se encuentra un nivel de roca parcialmente alterada clasificada como IIA, con un espesor aproximado de 1.50 metros hasta el final del sondeo. Este nivel de roca presenta una mayor resistencia en comparación con el saprolito, lo que sugiere mejores condiciones geomecánicas para soportar cargas estructurales. Se infiere la presencia de una roca más competente clasificada como IIB en profundidad, la cual se espera que proporcione una capacidad portante significativamente mayor y un soporte más estable para las cimentaciones profundas del muro.

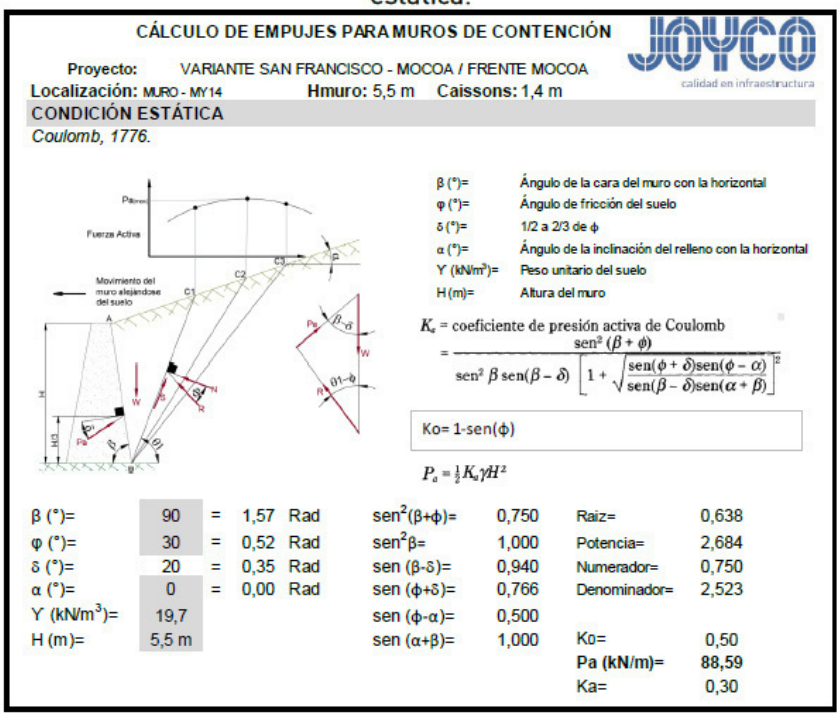
La transición entre el saprolito IC y la roca IIA es de particular importancia, ya que influye en la selección de las técnicas de estabilización y en el diseño de la cimentación del muro, garantizando un comportamiento adecuado del sistema estructural frente a las cargas impuestas

8.5.1 Aspectos de empuje de tierras

Los empujes generados sobre la cara del vástago de la estructura se definieron usando la teoría que expuso Coulomb en la que supone que el empuje es generado por una cuña de suelo, la cual se delimita por la cara interna del muro, la superficie del terreno y una superficie teórica de falla que se desarrolla a lo largo del relleno del trasdós.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de empuje lateral para un muro con una altura crítica de H=5.50 m, considerado como crítico. Las memorias de cálculo correspondientes a las demás alturas correspondientes se encuentran detalladas en el Anexo 4: Memorias de Cálculo de este documento.

Ilustración 56. Análisis de empuje lateral de tierras Muro Y14 D=1.40 m K12+554- Condición estática.



CÁLCULO DE EMPUJES PARA MUROS DE CONTENCIÓN

Proyecto: VARIANTE SAN FRANCISCO - MOCOA / FRENTE MOCOA

Localización: MURO - MY14 Hmuro: 5,5 m Caissons: 1,4 m

CONDICIÓN ESTÁTICA

Coulomb, 1776.

β (°)=	Ángulo de la cara del muro con la horizontal
φ (°)=	Ángulo de fricción del suelo
δ (°)=	1/2 a 2/3 de ϕ
α (°)=	Ángulo de la inclinación del relleno con la horizontal
Y (kN/m³)=	Peso unitario del suelo
H (m)=	Altura del muro

K_a = coeficiente de presión activa de Coulomb

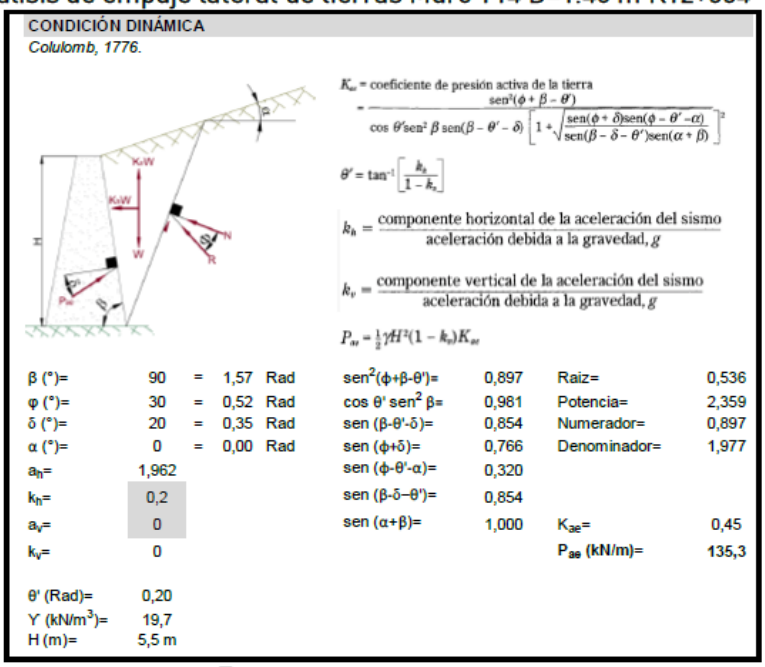
$$= \frac{\operatorname{sen}^2(\beta+\phi)}{\operatorname{sen}^2\beta\,\operatorname{sen}(\beta-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\phi+\delta)\operatorname{sen}(\phi-\alpha)}{\operatorname{sen}(\beta-\delta)\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

Ko= 1-sen(ϕ)

$$P_a = \tfrac{1}{2} K_a \gamma H^2$$

β (°)=	90	=	1,57 Rad	$\operatorname{sen}^2(\beta+\phi)$=	0,750	Raiz=	0,638
φ (°)=	30	=	0,52 Rad	$\operatorname{sen}^2\beta$=	1,000	Potencia=	2,684
δ (°)=	20	=	0,35 Rad	sen (β-δ)=	0,940	Numerador=	0,750
α (°)=	0	=	0,00 Rad	sen (ϕ+δ)=	0,766	Denominador=	2,523
Y (kN/m³)=	19,7			sen (ϕ-α)=	0,500		
H (m)=	5,5 m			sen (α+β)=	1,000	Ko=	0,50
						Pa (kN/m)=	**88,59**
						Ka=	0,30

Ilustración 57. Análisis de empuje lateral de tierras Muro Y14 D=1.40 m K12+554 - Condición sismo.



CONDICIÓN DINÁMICA

Coulomb, 1776.

K_{ae} = coeficiente de presión activa de la tierra

$$= \frac{\operatorname{sen}^2(\phi+\beta-\theta')}{\cos\theta'\operatorname{sen}^2\beta\,\operatorname{sen}(\beta-\theta'-\delta)\left[1+\sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\phi+\delta)\operatorname{sen}(\phi-\theta'-\alpha)}{\operatorname{sen}(\beta-\delta-\theta')\operatorname{sen}(\alpha+\beta)}}\right]^2}$$

$$\theta' = \tan^{-1}\left[\frac{k_h}{1-k_v}\right]$$

$$k_h = \frac{\text{componente horizontal de la aceleración del sismo}}{\text{aceleración debida a la gravedad, } g}$$

$$k_v = \frac{\text{componente vertical de la aceleración del sismo}}{\text{aceleración debida a la gravedad, } g}$$

$$P_{ae} = \tfrac{1}{2}\gamma H^2(1-k_v)K_{ae}$$

β (°)=	90	=	1,57	Rad	$\operatorname{sen}^2(\phi+\beta-\theta')$=	0,897	Raiz=	0,536
φ (°)=	30	=	0,52	Rad	$\cos\theta'\operatorname{sen}^2\beta$=	0,981	Potencia=	2,359
δ (°)=	20	=	0,35	Rad	sen (β-θ'-δ)=	0,854	Numerador=	0,897
α (°)=	0	=	0,00	Rad	sen (φ+δ)=	0,766	Denominador=	1,977
a_h=	1,962				sen (φ-θ'-α)=	0,320		
k_h=	0,2				sen (β-δ−θ')=	0,854		
a_v=	0				sen (α+β)=	1,000	K_{ae}=	0,45
k_v=	0						P_{ae} (kN/m)=	135,3
θ' (Rad)=	0,20							
Y (kN/m^3)=	19,7							
H (m)=	5,5 m							

Fuente: Elaboración propia.

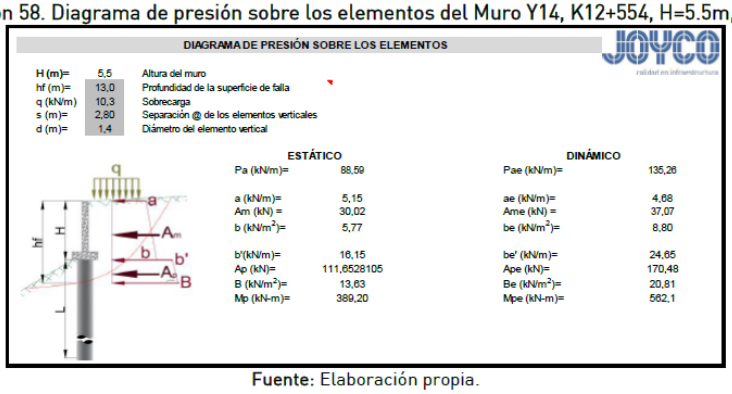
- En ninguna parte del documento, ni de los planos anexos se cuenta con claridad las dimensiones de la estructura, se presentan varios módulos, alturas diferentes, vigas cabezales de diferentes dimensiones, pero no se tiene un esquema claro del alzado y de las características del muro, no se cuente con plano de detalles de cada elemento del muro. Se solicita complementar la información.

8.5.2 Análisis de Carga Lateral

Teniendo en cuenta que el muro Y14 presenta una altura crítica de 5.5 m (K12+554) es importante considerar elementos verticales que soporten los empujes laterales producidos por el relleno en el trasdós, por tal motivo se evalúa el diagrama de presión, así como la capacidad de carga lateral de elementos verticales, para identificar la longitud mínima de empotramiento.

A continuación, se presentan los resultados del Muro Y14 para un diámetro de caissons de 1.4 m. Adicionalmente, se evaluaron los empotramientos para diámetros de 1.2m y 1.7m cuyos resultados pueden ser consultados en el Anexo 4.

Ilustración 58. Diagrama de presión sobre los elementos del Muro Y14, K12+554, H=5.5m, D=1.4m.



Fuente: Elaboración propia.

- Es necesario se realice la revisión de las condiciones de estabilidad tanto de cargas tanto verticales como horizontales debido al cambio en las alturas diseñadas, se tienen módulos con diferentes alturas, diferentes diámetros de Caissón y diferentes dimensiones de las vigas cabezal, es importante verificar para cada tipología de muro las condiciones de diseño del **Muro Y14.**

8.5.3 Análisis de Estabilidad Global

Con el fin de dar soporte vertical a la estructura, generar empotramiento y resistencia lateral frente a los empujes y aumentar las fuerzas resistentes a deslizamiento por falla global, se determinó la inclusión de elementos verticales tipo caissons de 1.4 m de diámetro separados cada 2.8 m y con una longitud mínima de 12 m.

Ilustración 60 Análisis de estabilidad global Muro Y14 con cimentación profunda. Sección K12+554. Condición estática.

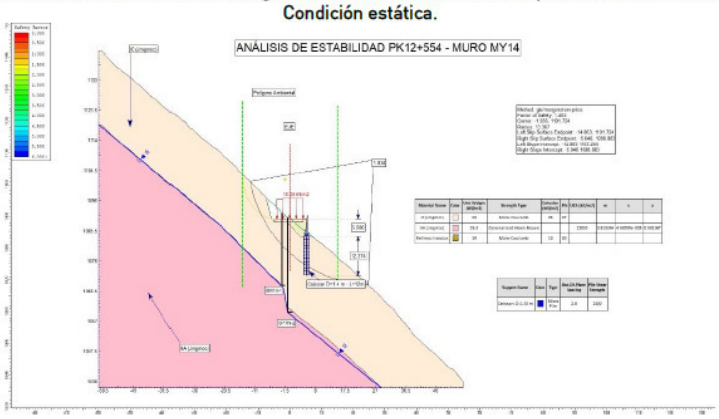
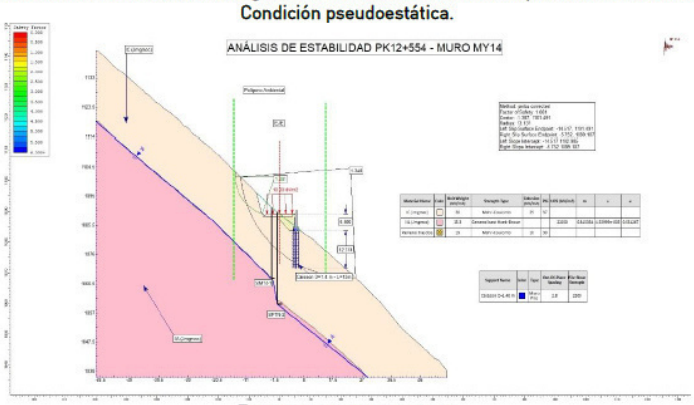


Ilustración 61. Análisis de estabilidad global Muro Y14 con cimentación profunda. Sección K12+554. Condición pseudoestática.



Fuente: Elaboración propia

- El análisis de estabilidad global para el Muro Y14 de acuerdo con los planos anexos, se debe hacer teniendo las siguientes consideraciones:

  Diámetro de Caissón: 1,2 y 1.4 m
  Profundidad de Caissón: 10m y 12 m
  Separación de Caissón: en los planos no se especifica la separación.

Se solicita verificar las condiciones del análisis.

En el Anexo 4 se presenta el análisis de estabilidad para la sección K12+568, la cual corresponden a la implantación de los módulos con alturas de H=3,50 m, respectivamente de acuerdo con la modulación planteada.

8.5.4 Capacidad de carga vertical, asentamientos y módulo de reacción vertical.

A continuación, se presenta el resumen de capacidad de carga vertical, asentamientos y módulo de reacción vertical estimado para los diámetros de caissons contemplados. La capacidad de carga vertical depende de los materiales del perfil estratigráfico por lo que no difiere según la carga aplicada (altura del muro) sin embargo para el caso de los asentamientos y módulo de reacción vertical la carga es determinante para su definición.

A continuación, se presentan los análisis de capacidad de carga para un diámetro de 1.4 m. Las memorias de cálculo completas se presentan en el Anexo 4.

Los asentamientos se calcularon en función de la altura del muro. Para el caso del muro de 5.50 m de altura por capacidad de carga es necesario emplear caissons de mínimo 8.50 m para un diámetro de 1.40 m con longitud con una disposición lineal.

A continuación, se presentan los asentamientos obtenidos con dicha distribución de caissons, longitud y con la carga ejercida por el muro.

Tabla 61. Asentamientos y Módulo de reacción vertical Muro 5.50 m de altura. K12+554.

Diámetro (m)	Longitud mínima (m)	Asent. (cm)	Kv (kN/m)
1,20	9.50 m	1,31	299484,10
1,40	8.50 m	1,38	252710,62
1,70	7.0 m	1,78	2206411,65

Carga por elemento ELR (kN)	1960

Fuente: Elaboración propia.

- Se solicita, presenten los cálculos con los cuales se llega a establecer los asentamientos y los módulos de reacción vertical para cada solución de cimentación planteada para los diferentes módulos de los muros.

8.2.5 Módulo de reacción horizontal Kh

A continuación, se presenta el resumen de módulo de reacción horizontal estimado para los diámetros de caissons contemplados. Las memorias de cálculo completas se presentan en el Anexo 4.

- Se solicita incluir el análisis de reacción horizontal para cada tipología de muro ya que se está cambiando, las dimensiones de la viga cabezal y las alturas de los vástagos del muro, cada módulo estaría presentando para cada caso, diferentes módulos de reacción.

8.5.6 Excavaciones Temporales

Considerando que se requiere realizar excavaciones con el fin de alcanzar el nivel de cimentación de la base del muro en material rocoso completamente meteorizado (Saprolito IC) se realizó el análisis de estabilidad global en condición estática y dinámica para la sección de análisis critica con el fin de verificar que el corte proyectado presentará factores de seguridad adecuados para la etapa constructiva.

Ilustración 62. Excavación temporal. Condición Estática. Muro Y14. K12+554

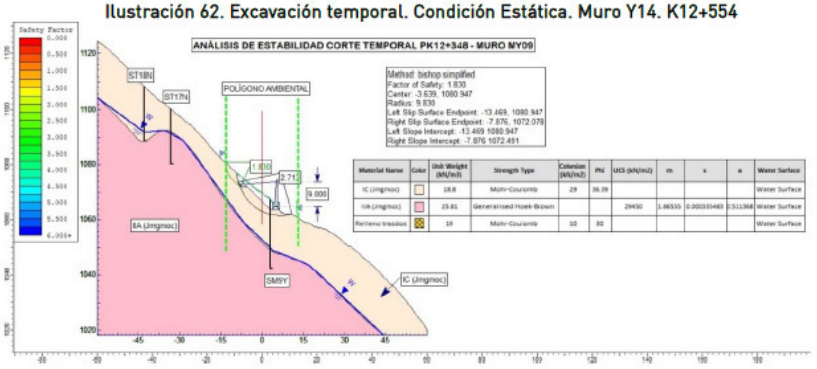
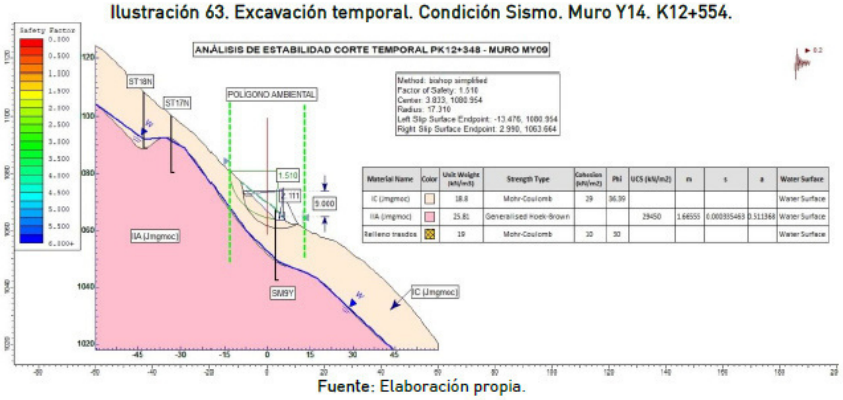


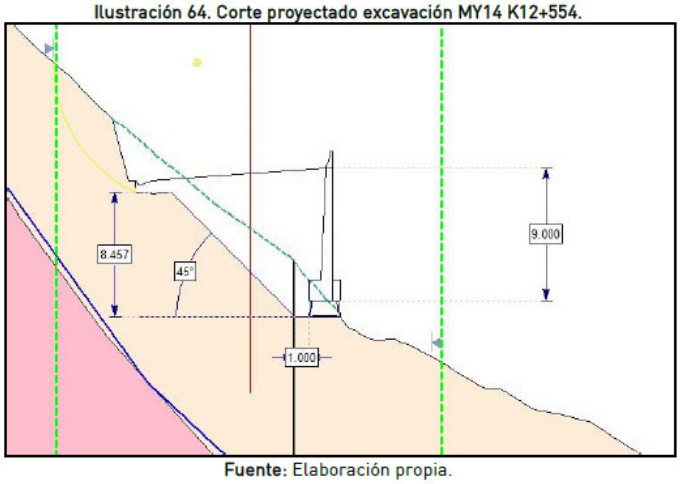
Ilustración 63. Excavación temporal. Condición Sismo. Muro Y14. K12+554.



Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la altura máxima de excavación durante la construcción del muro, se consideró un corte con una pendiente de 1H:1V (45°) y se estableció una berma de trabajo de 1 m en la base de la viga cabezal del caissons en la abscisa K12+554 (Muro 14). Según el esquema, la altura máxima de excavación se definió en 8.457 m, de acuerdo con el material encontrado, evaluando tanto las condiciones estáticas como pseudo-estáticas.

Ilustración 64. Corte proyectado excavación MY14 K12+554.



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, y en función de la altura del muro, el corte temporal no necesita de estabilización para el emplazamiento del muro. Esta conclusión se basa en el análisis de las características del suelo y la geometría del corte, lo que permite asegurar la estabilidad del talud durante las etapas de construcción. La pendiente de 1H:1V (45°) es adecuada para soportar las condiciones de carga y el tipo de material encontrado, lo que garantiza un entorno seguro para la ejecución del proyecto.

- Se solicita incluir la observación de monitoreos ya sean visuales o topográficos, en donde se puedan evidenciar posibles desprendimientos de materiales, alertando siempre a los trabajadores sobre cualquier riesgo que se pueda presentar.

OBSERVACION FINAL INTERVENTORIA AGOSTO 2025:

- Es necesario se realicen las correcciones respectivas al documento y planos para una correcta evaluación del diseño del **Muro 14**.

- Se solicita corregir todo el documento para evaluación por parte de la interventoría, se recuerda la necesidad de presentar los planos en detalle para construcción.



IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIONAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: **Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.**
Elaboró: **IDMC**
Revisó:
Aprobó: **JICL**

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA
RESUESTA COMUNICADO: CONSECUTIVO CONTRATISTA: 312-168-20250802001906
RADICADO: 04-6326-25-M2

MEMORANDO TECNICO: **IDMC 073 2025** Justificación Inclusión línea de anclajes Talud 4 Justificación Refuerzo Terraza 1 Talud 4-K10+870-K10+970

Fecha de revisión: **Septiembre de 2025.**

ASUNTO: Justificación Inclusión línea de anclajes Talud 4 Justificación Refuerzo Terraza 1 Talud 4: K10+870-K10+970

DOCUMENTO EVALUADO	CODIGO	VERSION
Refuerzo Terraza 1 Talud T4 - K10+870	VMS-K10+870/970-T4-NT-002-RA	RA

Se revisa, por parte de la Interventoría, la información presentada por parte de Construcciones El Condor, en donde se manifiesta la necesidad de incluir una línea de anclajes adicional reforzar la terraza 1 del Talud 4 mediante la instalación de una fila adicional de anclajes pasivos tipo perno autoperforante, con una longitud de 25 metros, ya que como se observa en las imágenes siguientes, queda una zona bastante fracturada y sin soporte de estabilización, pudiéndose generar desprendimiento de materiales.

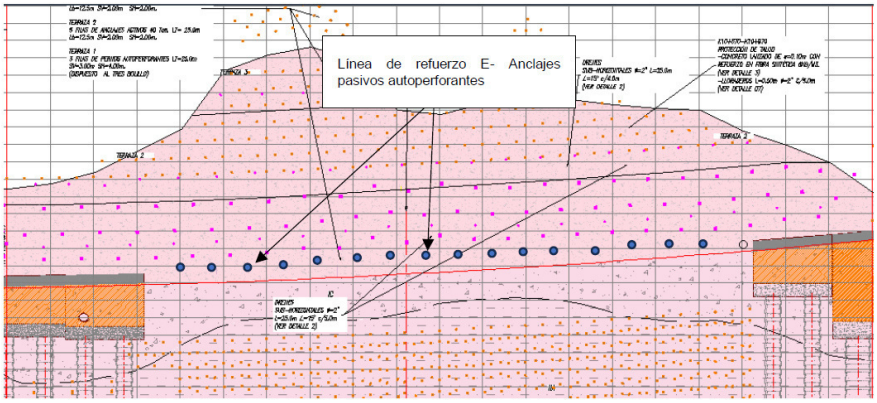






De acuerdo con las condiciones previamente descritas, se considera necesario reforzar la terraza 1 del Talud 4 mediante la instalación de una fila adicional de anclajes pasivos tipo perno autoperforante, con una longitud de 25 metros. Estos se dispondrán con una separación de 2 metros en sentido horizontal y 1.5 metros en sentido vertical, tomando como referencia la cuarta línea de anclajes ya instalada de la siguiente manera.

Figura 3. Propuesta Actualización de diseño T4



Se realiza el análisis de estabilidad del talud con la inclusión de la línea adicional de pernos propuesta:

Figura 4. Sección de análisis, condición estática

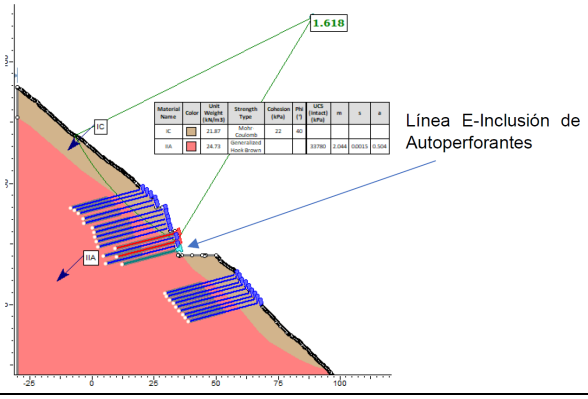
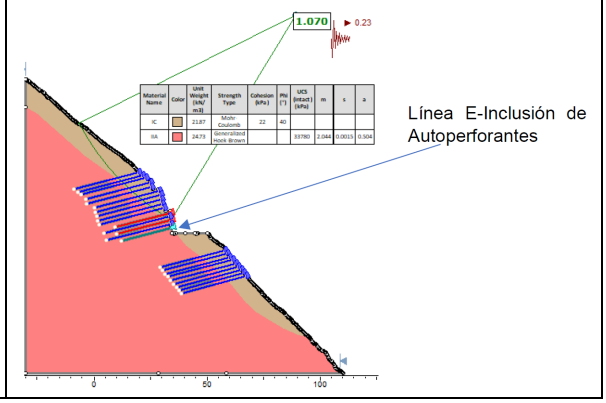
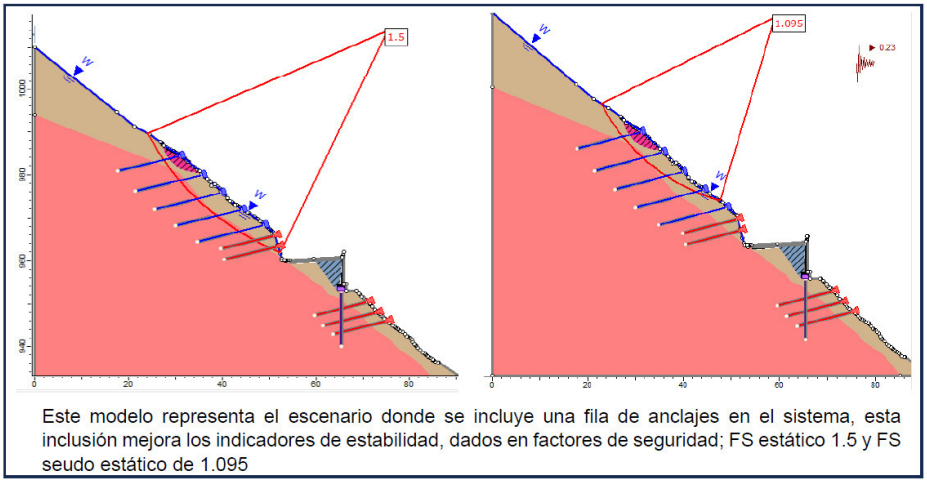


Figura 5. Sección de análisis, condición seudo estática



Como se puede ver en la gráfica anterior, es necesario la inclusión de una línea adicional de pernos autoperforantes en la parte más aja del talud, ya que se presenta una zona

Por lo tanto, es necesario la adopción de elementos de estabilidad, en este caso la instalación de una línea de anclajes activos para contrarrestar el efecto causado por la erosión y evitar la formación de fenómenos remontantes que puedan afectar la estabilidad global de la zona:



Este modelo representa el escenario donde se incluye una fila de anclajes en el sistema, esta inclusión mejora los indicadores de estabilidad, dados en factores de seguridad; FS estático 1.5 y FS seudo estático de 1.095

Una vez evaluada la propuesta de actualización en el diseño del Talud T4, para la sección seleccionada de análisis, se obtuvieron factores de seguridad de 1.6 en condición estática y 1.07 en condición dinámica, cumpliendo así con los requisitos mínimos establecidos por la normativa vigente.

En consecuencia, estos resultados respaldan y validan la viabilidad técnica de las obras estabilización propuestas.

Con la anterior información analizadas esta interventoría **APRUEBA** la inclusión de una línea de anclajes adicional al diseño aprobado para el Talud 4: K10+870-K10+970

Es importante se adopten adicionalmente, las obras de drenaje, que permitan disminuir la ocurrencia de erosiones causadas por el agua superficial y subsuperficial.

Atentamente,

IVAN DARIO MONCAYO CASTRILLON
ESPECIALISTA EN GEOLOGIA Y GEOTECNIA
MATRICULA PROFESIOAL: CPG 2537
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

Anexos: NA,
Copia: Ingeniero José Ricardo Burbano Bárcenas - director territorial Putumayo - Invias.
Elaboró: IDMC
Revisó:
Aprobó: JICL

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORIA
ESPECIALIDAD DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA

SEPTIEMBRE DE 2025

Señores
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO
Ing. JOSE IGNACIO CADENA
Director de Interventoría
Calle 5 N° 6 -7 Barrio Galán
San Francisco – Putumayo

CONTRATOS DE OBRA:

No. 1111 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 2 (FRENTE SAN FRANCISCO) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 1.

No. 964 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 3 (FRENTE MOCOA) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030”. MODULO 2.

En el periodo comprendido entre el 1 y 30 de Septiembre de 2025, esta Interventoría ejecutó las siguientes actividades, desde el componente de geología y geotecnia:

1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

A continuación, se presenta una relación de la totalidad de los comunicados remitidos a la fecha para revisión por parte de esta interventoría:

- Frente San Francisco:

No	RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
1	CSF-1679-119926	Entrega informe de fundaciones Muro 43, K11+682.00-K11+699.97.	Muro 43, K11+682.00-K11+699.97.
2	CSF-1678-119925	Entrega informe de fundaciones Muro 42, K11+556.56-K11+574.56	Muro 42, K11+556.56-K11+574.56
3	CSF-1677-119910	Entrega informe de fundaciones Muro 41, K11+460.00-K11+518.58.	Muro 41, K11+460.00-K11+518.58

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA

No	RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
4	CSF-1676-119909	Entrega informe de fundaciones Muro 40, K11+373.00-K11+403.00	Muro 40, K11+373.00-K11+403.00
5	CSF-1675-119908	Entrega informe de fundaciones Muro 38, K11+220.00-K11+271.44	Muro 38, K11+220.00-K11+271.44
6	CSF-1674-119907	Informe de fundaciones Muro 37, K11+090.46-K11+169.95	Muro 37, K11+090.46-K11+169.95
7	CSF-1673-119906	Entrega informe de fundaciones Muro 35, K10+480.00-K10+572.97	Muro 35, K10+480.00-K10+572.97
8	CSF-1672-119901	Entrega informe de fundaciones Muro 33-33A, K10+173.00-K10+260.80, K10+289.50 - K10+295.50	Muro 33-33A, K10+173.00-K10+260.80, K10+289.50 - K10+295.50
9	CSF-1671-119899	Entrega informe de Diseño Talud No. 24-25, K11+400.00–K11+475, K11+475- K11+736.20.	Talud No. 24-25, K11+400.00–K11+475, K11+475-K11+736.20.
10	CSF-1670-119897	Entrega informe de Diseño Talud No. 23, K11+238.75 – K11+400.00	Talud No. 23, K11+238.75 – K11+400.00
11	CSF-1669-119893	Entrega informe de Diseño Talud No. 22, K10+541.87 – K10+697.85	Talud No. 22, K10+541.87 – K10+697.85
12	CSF-1667-119890	Entrega informe de fundaciones Muro 36, K10+683.23-K10+894.61	Muro 36, K10+683.23-K10+894.61
13	312-168-20241106001583	312-168-20241106001583 - Volumen IV - Fundaciones Puente Y5 K11+895 – k11+960 Volumen V – Estabilidad y estabilización de taludes: Talud 13 K11+600 a K11+685; Talud 13N K11+720 a K11+804; Talud 14 K11+804 a K11+8	Talud 13, 13N, 14
14	CSF-1642-119638	Remisión Fundaciones Puente 15B, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Puente 15B, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
15	312-168-20241005001544	Justificación Inclusión línea de anclajes Talud 2-K10+680-715	Talud 2-K10+680-715
16	CSF-1637-119612	Respuesta Oficio Putumayo 04-4818-24. Atención de observaciones fundaciones del Puente 13. Sector 2.	Puente 13. Sector 2
17	CSF-1629-119596	Remisión Fundaciones Muro 25, sector K8+100 a K10+100 del	Muro 25, sector K8+100 a K10+100

No	RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
		Tramo 2 San Francisco.	del Tramo 2 San Francisco.
18	CSF-1628-119595	Remisión Fundaciones Muro 26, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Muro 26, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
19	CSF-1627-119594	Remisión Fundaciones Muro 27, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Muro 27, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
20	CSF-1619 119556	Remisión fundaciones muro 28, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.	Muro 28, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.
21	CSF-1618 119555	Remisión fundaciones muro 29, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.	Muro 29, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.
22	CSF 1616 119553	Remisión fundaciones muro 30, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.	Muro 30, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.
23	CSF 1577 119336	Remisión fundaciones puente 14A, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.	Puente 14A, sector k8+100 a k10+100 del tramo 2 san francisco.
24	CSF 1576 119334	Remisión Fundaciones Puente 14B, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Puente 14B, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
25	CSF 1575 11933	Remisión Fundaciones Puente 14C, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Puente 14C, sector K8+100 a K10+100 del 14Tramo 2 San 15Francisco.
26	CSF 1574 119332	Remisión Fundaciones Puente 14E, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Pu16ente 14E, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
27	CSF-1573 11931	Remisión Fundaciones Puente 15, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Puente 15, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
28	CSF 1571 119361	Remisión Fundaciones Puente 15A, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Puente 15A, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.
29	CSF 1570 119328	Remisión Fundaciones Puente 15C y 15D, sector K10+100 a K12+100 del Tramo 2 San Francisco.	Puente 15C y 15D, sector K10+100 a K12+100 del Tramo 2 San Francisco.
30	CSF 1521 118952	Respuesta Oficio Putumayo 04-	Puente 12. Sector 2

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA

No	RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
		5256-24. Atención de observaciones fundaciones del Puente 12. Sector 2.	
31	CSF 1519 118950	Respuesta oficio Putumayo 04-4802-24. Atención de observaciones fundaciones del puente 14d. Sector 2.	Puente 14d. sector 2
32	312-174-20250317000009	Estabilidad y Estabilización S4 – Respuesta a comunicado Putumayo04- 4822-24 - Revisión de Estabilidad y Estabilización Talud K9+680 Tramo 4.	Talud K9+680 Tramo 4
33	312-168-20250317001743	VOLUMEN V - “K9+098 -K10+598 Tramo 4. Respuesta a su comunicado 311-168-20250225001600 (Putumayo04-6247-25). Con asunto: “Respuesta su comunicado 312-001-20241216000200 con recibido inter. Carpeta: 250306 Ruta. Interv K9+090 - K10+598 S4	VOLUMEN V - “K9+098 -K10+598 Tramo 4.
34	CSF-1808-121086	Respuesta a observaciones comunicado Putumayo 04-6271-25 con recibido interno No. 204772 del 01-03-2025, con asunto Entrega informe fundaciones Muro 41, K11+460.00 – K11+518.582, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.	Muro 41, K11+460.00 – K11+518.582, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.
35	CSF-1810-121089	Respuesta a observaciones comunicado Putumayo 04-6273-25 con recibido interno No. 204774 del 01-03-2025, con asunto Entrega informe fundaciones Muro 43, K11+682.00 – K11+699.97, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.	Muro 43, K11+682.00 – K11+699.97, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.
36	CSF-1809-121088	Respuesta a observaciones comunicado Putumayo 04-6272-25 con recibido interno No. 204773 del 01-03-2025, con asunto Entrega informe fundaciones Muro 42, K11+556.56 – K11+574.56, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.	Muro 42, K11+556.56 – K11+574.56, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.
37	CSF-1813-121095	Respuesta a observaciones comunicado Putumayo 04-6236-25 con recibido interno No. 204277 del 21-02-2025, con asunto Entrega informe de diseño Talud No.23, K11+238.75-K11+400.00, Obras	Talud No.23, K11+238.75-K11+400.00, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.

INFORME MENSUAL ACTIVIDADES ESPECIALISTA

No	RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
		Sector 2, subsector K10+100-K12+100.	
38	CSF-1814-121096	Respuesta a observaciones comunicado Putumayo 04-6235-25 con recibido interno No. 204275 del 21-02-2025, con asunto Entrega informe de diseño Talud No.22, K10+541.87-K10+697.85, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.	Talud No.22, K10+541.87-K10+697.85, Obras Sector 2, subsector K10+100-K12+100.
39	CSF-1822-121121	Alcance y actualización de diseño Fundaciones Puente 14D, K9+028-K9+053, Obras Sector 2, subsector K8+100-K10+100. Respuesta oficio Putumayo 04-4802-24.	Puente 14D, K9+028-K9+053, Obras Sector 2, subsector K8+100-K10+100.
40	CSF-1668-119891	Entrega informe de fundaciones Muro 44, K11+716.23-K11+128.00. - Puente Y4	Muro 44, K11+716.23-K11+128.00. - Puente Y4
41	CSF-1578 119337	Remisión Fundaciones Puente 14, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Puente 14, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2
42	CSF-1630 119597	Remisión Fundaciones Muro 24, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Muro 24, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2
43	CSF-1631 119598	Remisión Fundaciones Muro 23, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2 San Francisco.	Muro 23, sector K8+100 a K10+100 del Tramo 2
44	CSF-1638 119616	Respuesta Oficio Putumayo 04-4819-24 Atención de obs Fundaciones Puente 13A. Sector 2	Puente 13A. Sector 2
45	CSF-1871-121510	Respuesta oficio Putumayo 04-6413-25, con asunto: Atención a observaciones fundaciones Puente 12, Obras Sector 2, subsector K7+100-K8+100.	Puente 12, Obras Sector 2.
46	CSF-1668-119891	Fundaciones Muro 44, K11+716.23-K11+128.00.	Muro 44
47	CSF-2016-122604	"Respuesta a comunicado Putumayo04-6794-25, No aprobación al diseño de fundación Puente 14 - Sector 2" radicado por el Consorcio San Francisco.	Puente 14 - Sector 2
48	312-001-20250725000277	"Fundaciones Puente Y5 V2. Atención comunicado 311-168-20250301001607 (Putumayo04-6269-25) correspondiente a observaciones realizadas al diseño de las fundaciones del Puente Y5 V2 K11+895" radicado por construcciones el cóndor.	Puente Y5

- Frente Mocoa

No.	RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
1	312-168-20250107001655	Volumen V, estabilidad y estabilización de taludes Sector REINGENIERIA. Talud 22 (K12+620 a K12+680) hasta el talud 30 (K13+525 a K13+600)	Talud 22 (K12+620 a K12+680) hasta el talud 30 (K13+525 a K13+600)
2	312-001-20241216000200	K9+098 -K10+598 Tramo 4 – Estabilidad de taludes. Atención observaciones comunicado con radicado 311-168-20231011001018, referente al tramo prioritario del K9+098 a K10+598	Taludes K9+098 - K10+598 Tramo 4
3	312-168-20240703001384	Viga Cabezal K10+620. Aclaraciones diseño geotécnico y estructural relacionadas a la obra de estabilización Viga Cabezal K10+620	Viga Cabezal K10+620
4	312-168-20250220001708	MURO Y7 V2 – VOL IV. Respuesta comunicado Putumayo04-6110-24 referente a las observaciones realizadas al volumen IV fundaciones del Muro Y7 K12+187.58 – K12+199.73, con radicado 311-168-20250131001555	Muro Y7 K12+187.58 – K12+199.73
5	312-168-20250305001726	Volumen IV – Fundaciones de los Puentes Y6, Y7 y Y8”	Puentes Y6, Y7 y Y8
6	312-001-20250618000255 Carta respuesta consultor: 04-6104-25	"observaciones comunicado 311-168-20250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804" radicado por construcciones el Condor.	Talud 13
7	312-001-20250618000255 Carta respuesta consultor: 04-6104-25	"observaciones comunicado 311-168-20250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804" radicado por construcciones el Condor.	Talud 13N
8	311-168-20250301001607	"Atención observaciones comunicado 311-168-20250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para	Talud 14 - 15

		el Talud 14 V2 - K11+804 a K11+895, Talud 15 V2 - K11+950 - K12+100" radicado por construcciones el Cóndor.	
9	312-168-20250220001708	"Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado Putumayo04-6856-25 con asunto "Respuesta su comunicado 312-168-20250220001708 con recibido interno 045742-25 del 20-02-2025, con asunto "MURO Y7 V2 – VOL IV. Respuesta comunicado Putumayo04-6110-24 referente a las observaciones realizadas al volumen IV fundaciones del Muro Y7 K12+187.58 – K12+199.73, con radicado 311-16820250131001555", No Aprobación Diseño de Fundación muro Y7". Recibido mediante comunicado 311-168-20250717001785" radicado por construcciones el Cóndor.	Muro Y7 (V2)
10	312-168-20250923002004	Vol. IV – Fundaciones S3 – Respuesta a comunicado 311-168-20250717001786 (Putumayo04-6857-25) – "Respuesta su comunicado 312-168-20250305001726 con recibido interno 045785-25 del 5-03-2025, con asunto "VOLUMEN IV FUNDACIONES PUENTE Y6-Y7-Y9. Atención observaciones comunicado con radicado 311-168 20250131001559 (Putumayo04-6117-25). Con asunto Respuesta su comunicado 312-168-20241118001599 con recibido interno 04547524 del 18-10-2024, con asunto "Volumen IV – Fundaciones de los Puentes Y6, Y7 y Y8", No Aprobación Diseño de Fundación para los puentes Y6, Y7 y Y8".	Puentes Y6, Y7 y Y8". Versión A3.
11	312-174-20250908000011	"Vol. V – Taludes S3 – Atención de observaciones realizadas dentro de las mesas de trabajo conciliadas los días 11 y 19 de agosto del presente año, aplicadas para el ajuste al diseño del Talud 14, K11+830 – K11+900, Sector 3 del proyecto" radicado por construcciones el Cóndor.	Talud 14 - Versión 3

12	311-16820250301001607	“Atención observaciones comunicado 311-16820250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804”. No Aprobación Diseño de estabilización para el talud 13”. Recibido mediante comunicado 311-168-20250814001832" radicado por construcciones el Cóndor.	Talud 13 V3
13	312-001-20250618000255	"Vol. V – Taludes S3 – Respuesta a comunicado Putumayo04-7011-25 con asunto “Respuesta su comunicado 312-001-20250618000255 con recibido interno 046104 25 del 17-06-2025, con asunto “Atención observaciones comunicado 311 16820250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804”. No Aprobación Diseño de estabilización para el talud 13N”. Recibido mediante comunicado 311-168-20250819001839" radicado por construcciones el Cóndor.	Talud 13N V3
16	312-168-20250910001973	Vol. V – Taludes S3 – Atención de observaciones realizadas dentro de las mesas de trabajo conciliadas los días 11 y 19 de agosto del presente año, aplicadas para el ajuste al diseño del Talud 15-1, K12+090 – K12+160, Sector 3 del proyecto.	Talud 15-1 V3
17	312-001-20250804000282	Volumen V Talud 22 (K12+620 a K12+680) hasta el talud 32 (K13+525 a K13+600) V2. Atención observaciones comunicado con radicado 311-168-20250220001593	Talud 22 - 32

1.1 REVISIÓN COMUNICADOS

Considerando la relación de comunicados presentada previamente, durante el presente período esta interventoría llevó a cabo la revisión y la correspondiente remisión de respuesta a los siguientes comunicados:

- Frente San Francisco:

RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
CSF-1871-121510	Respuesta oficio Putumayo 04-6413-25, con asunto: Atención a observaciones fundaciones Puente 12, Obras Sector 2, subsector K7+100-K8+100.	Puente 12, Obras Sector 2.
CSF-2016-122604	"Respuesta a comunicado Putumayo04-6794-25, No aprobación al diseño de fundación Puente 14 - Sector 2" radicado por el Consorcio San Francisco.	Puente 14 - Sector 2
CSF-1638 119616	Respuesta Oficio Putumayo 04-4819-24 Atención de obs Fundaciones Puente 13A. Sector 2	Puente 13A. Sector 2

- Frente Mocoa

RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
312-174-20250908000011	"Vol. V – Taludes S3 – Atención de observaciones realizadas dentro de las mesas de trabajo conciliadas los días 11 y 19 de agosto del presente año, aplicadas para el ajuste al diseño del Talud 14, K11+830 – K11+900, Sector 3 del proyecto" radicado por construcciones el Cóndor.	Talud 14 - Versión 3
311-16820250301001607	“Atención observaciones comunicado 311-16820250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804”. No Aprobación Diseño de estabilización para el talud 13”. Recibido mediante comunicado 311-168-20250814001832" radicado por construcciones el Cóndor.	Talud 13 V3
312-001-20250618000255 Carta respuesta consultor: 04-6104-25	"observaciones comunicado 311-168-20250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804" radicado por construcciones el Condor.	Talud 13N

En atención a lo anteriormente descrito, a continuación, se presenta de manera sucinta un resumen de las principales observaciones generadas a partir de los comunicados enviados como respuesta a la revisión realizada. Es importante señalar que en cada uno de los comunicados de respuesta se incluyen, de forma detallada, las observaciones y comentarios correspondientes.

RESPUESTA COMUNICADO: CSF-1871-121510

RESPUESTA OFICIO PUTUMAYO 04-6413-25, CON ASUNTO: ATENCIÓN A OBSERVACIONES FUNDACIONES PUENTE 12, OBRAS SECTOR 2, SUBSECTOR K7+100-K8+100

Se ha adelantado la revisión de la documentación técnica al informe de Diseño de Fundaciones y sus respectivos anexos, correspondientes al Puente 12 Versión R0 del 16/05/2025, localizado entre el K7+633 y el K7+727 Sector 2 de la Variante San Francisco – Mocoa, sobre el cual se resalta:

Esta Interventoría considera que se cumple con todos los requerimientos normativos vigentes para el aprobación al Diseño de Fundaciones del Puente 12 Sector 2. Versión R00 del 16/05/2025, teniendo en cuenta que las observaciones y comentarios pendientes fueron subsanados de la siguiente manera:

- *En el Anexo 4 del informe, el consultor presenta las modelaciones de estabilidad de las zonas de apoyo, con las excavaciones temporales requeridas, los factores de seguridad en condición de estática y pseudo estática obtenidos en cada apoyo cumplen los mínimos requeridos.*

- *El consultor presenta en la Figura 8-23, las acotaciones de la geometría de los cortes temporales requeridos y las presenta adicionalmente en las conclusiones del documento.*

RESPUESTA COMUNICADO: CSF-2016-122604

CARTA RESPUESTA CONSULTOR: RESPUESTA A COMUNICADO PUTUMAYO04-6794-25, NO APROBACIÓN AL DISEÑO DE FUNDACIÓN PUENTE 14 - SECTOR 2" RADICADO POR EL CONSORCIO SAN FRANCISCO

Se ha adelantado la revisión de la documentación técnica al informe de Diseño de Fundaciones y sus respectivos anexos, correspondientes al Puente 14 (1.1. Informe Geotécnico: GA-286-IF-CI-PU14-01-V1), localizado entre el K8+511 y el K8+576 de la Variante San Francisco – Mocoa, sobre el cual se resaltan las siguientes observaciones aún pendiente de atención:

- *El consultor no presenta la estimación y evaluación de movimientos horizontal de la cimentación pilotada inducido por cargas laterales mediante procedimientos de interacción suelo – estructura, según lo establecido en el numeral 10.7.2.4 del CCP-14.*

  Adicionalmente, la longitud mínima de pilotes recomendada en la Tabla 14-1, no concuerda con lo indicado en el párrafo 4 de las conclusiones, donde se indica "Teniendo en cuenta lo anterior para el eje 1 la capacidad de carga axial cumple desde los 17.50 m y para el eje 3 cumplirá a partir de 23.0 m".

- *El nivel freático ajustado, en la figura 6.7 y plano GA-286-PL-GL-GM-PTE14-01-02, no es tenido en cuenta en las modelaciones de estabilidad de slide, presentadas en el numeral 9.2 del informe. Adicionalmente, el contacto del material con horizonte IC considerado en dichas modelaciones, no coincide con el contacto definido en el modelo geológico actualizado expuesto en la Figura 6.7.*

  Para el caso de los análisis presentados en el numeral 12, se requiere validar los contactos de los materiales según, lo indicado en el párrafo anterior, además se solicita indicar en el documento y planos, la longitud, diámetro, espaciamiento y número de filas de los drenes sub-horizontales requeridos para los cortes temporales.

- *Se requiere revisar los módulos de la roca ya que los indicados en las memorias de cálculo no coinciden con los expuestos en las tablas 8.2 y 8.7.*

- *Si bien en el informe se indica la inclinación y geometría del corte requerida para los taludes temporales. Esta información no es acotada en el plano, GA-286-PL-GL-GM-PTE14-01-02 plano 3 de 4. Adicionalmente, no se indica en las secciones transversales la localización y características de los drenes sub-horizontales.*

RESPUESTA COMUNICADO: CSF-1638 119616

CARTA RESPUESTA CONSULTOR: RESPUESTA OFICIO PUTUMAYO 04-4819-24 ATENCIÓN DE OBS FUNDACIONES PUENTE 13A. SECTOR 2

Se ha adelantado la revisión de la documentación técnica al informe de Diseño de Fundaciones y sus respectivos anexos, correspondientes al Puente 13A, localizado en el sector comprendido entre el K8+393,25 y el K8+413,23 del Sector 2 y documentos asociados, sobre el cual se resalta:

- *Si bien el consultor complementa el informe con el análisis de estabilidad en las secciones transversales en cada apoyo. El documento no especifica, la inclinación y geometría de corte de los taludes laterales de estas excavaciones temporales.*

RESPUESTA COMUNICADO: 312-174-20250908000011

RESPUESTA A OBSERVACIONES COMUNICADO VOL. V – TALUDES S3 – ATENCIÓN DE OBSERVACIONES REALIZADAS DENTRO DE LAS MESAS DE TRABAJO CONCILIADAS LOS DÍAS 11 Y 19 DE AGOSTO DEL PRESENTE AÑO, APLICADAS PARA EL AJUSTE AL DISEÑO DEL TALUD 14, K11+830 – K11+900, SECTOR 3 DEL PROYECTO

Se ha adelantado la revisión de la documentación técnica correspondiente al informe CMD-VSF-FMO-S3-EE-DOC-IF-TA-14-005-3 en su versión A3 y documentos asociados, así como el comunicado anexo 312-001-20250618000256_250617_80277_EE_Talud 14 -V2 Consecutivo de Salida No.80277.

Cabe aclarar que la validación de las respuestas del consultor a los comentarios emitidos por la interventoría sobre la versión A1 del documento geotécnico correspondiente se basa en el documento de respuesta presentado por el consultor (Anexo 312-001-20250618000256_250617_80277_EE_Talud 14 - V2, Consecutivo de Salida No. 80277). No obstante, tal como se indica, la revisión se realiza sobre la versión 3 (A3) del documento geotécnico (CMD-VSF-FMO-S3-EE-DOC-IF-TA-14-005-3).

A lo comentado por el consultor en su comunicado respuesta se resalta:

- ***R/ Consultor**. Los criterios de diseño fueron definidos con base en la información disponible del sector, incluidos informes de factibilidad y otros documentos técnicos, los cuales sirvieron como parámetros de entrada para el desarrollo de los diseños. Estos parámetros fueron establecidos desde el inicio del proyecto, lo cual está debidamente evidenciado en la metodología entregada a la interventoría y aprobada por esta desde el comienzo.*

No obstante, con el fin de atender el comentario formulado por la interventoría, es importante precisar que dichos criterios fueron definidos únicamente como parámetros de entrada. En ese sentido, coincidimos en que, en lo que respecta a la geometría del talud, el análisis de estabilidad es el factor de determinante para la definición de la pendiente. Es relevante aclarar que no se cuenta con una franja ambiental amplia, lo que impone restricciones sobre la inclinación posible del talud.

***R INT.:** Observación no atendida. El consultor indica: "los criterios de diseño fueron definidos con base en la información disponible del sector, incluidos informes de factibilidad y otros documentos técnicos" los cuales no se detallan ni se referencian en el capítulo correspondiente para las validaciones aplicables por parte de esta interventoría. Además, este resalta: "es importante precisar que dichos criterios fueron definidos únicamente como parámetros de entrada", premisa que no es descrita en el capítulo y/o capítulos correspondientes.*

Los análisis de estabilidad presentados, tanto en los anexos como en el documento principal, no consideran la sobrecarga establecida por la normatividad vigente (12 kN/m²). En su lugar, se utiliza una sobrecarga de 10,5 kN/m², la cual, además de no cumplir con la normativa, difiere del valor de 10,3 kN/m² mencionado por el propio consultor.

Dado que el consultor plantea el uso de una sobrecarga vial de 10.3 kN/m² en dichos análisis, esta interventoría reitera que, conforme a lo expuesto y discutido en la mesa de trabajo asociada a los taludes 13 y 13N, el numeral 11.10.10.2 del Reglamento Colombiano de Construcción de Puentes (CCP-14) establece que la sobrecarga viva debe ser, como mínimo, equivalente a la generada por un espesor de 600 mm de suelo, es decir, 12 kN/m². En consecuencia, el valor propuesto no se ajusta a los requerimientos normativos aplicables al presente caso de estudio.

Se solicita al consultor ajustar todos los análisis de estabilidad correspondientes, así como los criterios de diseño adoptados en el documento, de modo que se emplee la sobrecarga exigida por la normativa vigente para este tipo de evaluaciones.

- ***R/ Consultor:** Atendiendo el comentario se actualiza el documento en el capítulo 4.2.1., debido a que se trata de un error de edición. El valor del coeficiente sísmico es el que se detalla en el capítulo 5.2 allí también se presenta la tabla 2 tomada de la tabla H.5.2-1 de la NSR-10 donde se muestra los valores de KST/amax de acuerdo a los tipos de material. Teniendo en cuenta que tenemos un macizo rocoso fracturado con un espesor de saprolito importante.*

R INT.: *Observación no atendida. Observación no atendida. Llama la atención la variación en el valor del coeficiente Fa entre la versión A1 y las versiones A2 y A3 del documento geotécnico correspondiente. No obstante, en lo relacionado con los parámetros sísmicos de diseño, se reitera que debe aplicarse la clasificación de amenaza sísmica correspondiente a la zona de estudio, así como determinar los coeficientes sísmicos utilizando la metodología establecida en la CCP-14, tal como se indicó durante la mesa de trabajo asociada a los taludes 13 y 13N cercanos a esta zona de estudio.*

Igualmente, debe realizarse la clasificación del tipo de perfil de suelo conforme a lo definido en la Tabla 3.10.3.1-1 de la CCP-14, y calcular los factores de sitio de acuerdo con el numeral 3.10.3.2, considerando además la proximidad de las estructuras aledañas (Muro Y4, Muro Y2 y Puente Y5). Adicionalmente, se solicita incluir imágenes que muestren la ubicación de la zona de estudio sobre los mapas de valores PGA, Ss y S1, con el fin de validar los valores adoptados para dichos coeficientes.

Por otra parte, de la información consignada en el documento se hace referencia a dos valores de KST, uno de 0.26 y uno de 0.28. Se solicita validar las inconsistencias presentadas a lo largo del documento y análisis.

En eses sentido, la observación se considera atendida únicamente en lo relativo a lo establecido por la NSR-10 respecto a la estabilidad global.

- ***R/ Consultor:*** *Los ensayos fueron realizados con el propósito de determinar las propiedades físicas y mecánicas necesarias para el desarrollo de los modelos geológico – geotécnicos. En ese sentido, se llevaron a cabo ensayos de peso unitario, carga puntual, y compresión simple en las muestras de roca, y se usaron los resultados de los sondeos cercanos al talud objeto de estudio para incrementar los datos para la correcta caracterización del material.*

  Desde la perspectiva técnica y conforme a lo expresado por la interventoría, consideramos que no se trata de una cantidad limitada de ensayos, si no que, por el contrario, son suficientes para caracterizar adecuadamente cada uno de los materiales presentes en el perfil estratigráfico.

  R INT.: *Observación no atendida Para realizar las validaciones correspondientes, es fundamental aclarar las inconsistencias presentadas en el documento con respecto a la información de referencia utilizada en la exploración geotécnica, tanto para la caracterización de los materiales como para la construcción del modelo geológico–geotécnico, esto teniendo en cuenta que en el Capítulo 6 del documento, se mencionan únicamente los sondeos ST14 y SP5N-1 como base de información, sin justificar la exclusión o no consideración del sondeo ST14N.*

Según la sección de análisis (K11+860) y la planta general, los sondeos representativos de la zona de estudio son ST14N y ST14, y fueron utilizados en la construcción del modelo geológico–geotécnico, no obstante, en la planta de localización el sondeo ST14N aparece en una cota superior y el ST14 en una cota inferior, mientras que en la sección transversal esta disposición se encuentra invertida. Esta inconsistencia genera confusión e incertidumbre respecto a la correcta construcción del modelo.

Por otra parte, en los Anexos 2 y 3 únicamente se presenta información correspondiente al sondeo ST14N y SP5N-1, lo cual genera incertidumbre sobre cuál fue la información efectivamente utilizada en el diseño. En este sentido, se solicita validar y aclarar dichas inconsistencias, a fin de garantizar una adecuada caracterización geomecánica de los materiales y una correcta construcción del modelo geológico–geotécnico, conforme con la exploración realmente aplicable al talud en estudio.

- ***R/ Consultor:** Se presenta la tabla 15 con los espesores de los materiales que componen el perfil estratigráfico, y en la ilustración 8 se muestra gráficamente el perfil estratigráfico.*

  ***R INT.:** Observación no atendida. Observación no atendida. Ver comentario previo respecto a las inconsistencias identificadas.*

  Si bien la Ilustración 8 presenta el modelo geológico–geotécnico, esta no incluye la localización de los sondeos utilizados como referencia para su validación. Por tanto, se reitera lo señalado en la observación anterior sobre la importancia de contar con una representación clara y coherente de los sondeos considerados para la construcción y validación del modelo.

- ***R/ Consultor:** Las características geológicas de los materiales se presentan ampliamente descrita en el volumen de Geología, no obstante, a fin de atender el comentario de la interventoría, se realiza una breve descripción de los materiales que componen el perfil estratigráfico en el capítulo 7.1.*

  ***R INT.:** Observación no atendida. Observación no atendida. Aunque el consultor indica que las características geológicas se describen ampliamente en el volumen de Geología, esta es para todo el corredor, pero es fundamental precisar dentro del documento CMD-VSF-FMO-S3-EE-DOC-IF-TA-014-005-2 el contexto geológico, geomorfológico y tectónico de la zona para el área específica de estudio (K11+830 – K11+900 – Talud 14) o destacar lo relevante para esta.*

- ***R/ Consultor:** Los criterios utilizados para definir los parámetros de resistencia se trataron en los capítulos 5.3 y 7.2, no obstante, para dar mayor claridad se informa, que los valores de resistencia seleccionados para el diseño corresponden a los valores de retroanálisis para materiales de suelo y los obtenidos mediante el software RocLab para el macizo rocoso, adoptando un criterio de falla o modelo constitutivo Morh coulomb para el suelo y el criterio Hoek y Brown para el macizo.*

Para los parámetros de propiedades físicas se adoptaron los obtenidos mediante ensayos de laboratorio, o en su defecto el valor de bibliografía.

***R INT.:** Observación no atendida. Existe una falta de coherencia entre el capítulo 7 y la Tabla 16. Aunque para el material IC – Jmgmoc se utilizaron parámetros del análisis de retrocálculo, se mencionan valores de c' y ϕ' de bibliografía que no coinciden con lo resaltado en la Ilustración 3, ni se explica cómo se determinó su peso unitario.*

Para el material IIB no se presenta referencia bibliográfica que relacione como se determinan los parámetros c' y ϕ'. Se presentan igualmente inconsistencias con los parámetros m y s tomados de bibliografía y lo presentado en la tabla 16.

De los resultados de los ensayos de compresión simple en roca, se obtienen valores entre 18 y 31,7 MPa para el material IIA, y entre 22,3 y 56,1 MPa para el material IIB. No obstante, en la tabla correspondiente se presentan rangos generales de 5 a 56,1 MPa para ambos materiales, lo cual no es coherente con los resultados específicos de laboratorio obtenidos para cada tipo de material.

Adicionalmente, se identifican inconsistencias en las memorias de cálculo adjuntas para la obtención de parámetros del macizo rocoso mediante el uso del software RocLab, las cuales difieren de los parámetros reportados como valores de diseño. Particularmente, los valores de GSI reportados en las descripciones varían entre 25 y 40 para el material IIA, y entre 30 y 60 para el material IIB. Sin embargo, en las memorias de cálculo se emplea un valor de GSI = 30 sin que se justifique su representatividad para ambos materiales. Así mismo, no se presenta información clara sobre cómo fueron determinados los parámetros correspondientes al material IIB.

Se solicita aclarar y unificar los criterios utilizados para la selección de parámetros geomecánicos, así como garantizar la consistencia entre los resultados de laboratorio, las memorias de cálculo y los valores de diseño presentados.

- ***R/ Consultor:** El uso del concreto lanzado como solución para la estabilización de taludes no solo responde a criterios estructurales, sino que también a consideraciones geotécnicas, hidráulicas y ambientales. Este material ofrece múltiples ventajas que justifican plenamente su implementación en el contexto del proyecto, más allá del cálculo estructural convencional. Su elección obedece a un enfoque integral de estabilidad y protección, sustentando en la experiencia técnica, las condiciones específicas del terreno y la eficacia comprobada de este tipo de solución en obras similares.*

  Desde el punto de vista de la estabilidad, el concreto lanzado mejora significativamente la resistencia del talud frente a fuerzas desestabilizadoras, como empujes activos del terreno o vibraciones inducidas por cargas externas. Su capacidad de adherirse directamente a la superficie permite una distribución más uniforme de los esfuerzos y el esfuerzo de zonas con mayor vulnerabilidad.

Adicionalmente, cumple una función esencial como barrera impermeabilizante, reduciendo de forma considerable la infiltración de agua en el talud. Esta característica lo convierte en una medida efectiva para prevenir procesos de erosión superficial generados por el agua de escorrentía, así como para mitigar los efectos de la intemperie y la oxidación en materiales geológicamente susceptibles.

***R INT.:** Observación no atendida. Tal y como se planteó en mesas de trabajo asociadas a los taludes cercanos a la zona de estudio (Talud 13 y 13 N), no se observa la consideración en los análisis del efecto mecánico del concreto lanzado en la estabilidad del talud.*

- ***R/ Consultor:** Se realiza el análisis solicitado y se anexa al documento en la carpeta de memorias de cálculo.*

  ***R INT.:** Observación no atendida. En las memorias de cálculo no se incluyen el análisis de estabilidad para el talud de corte del costado derecho, tampoco el documento no presenta información detallada al respecto. Se requiere incorporar un capítulo específico o complementar los existentes con el diseño geotécnico, unificando e indicando los criterios utilizados para la evaluación de estabilidad, incluyendo: geometría de los taludes en ambos costados, métodos de análisis, modelos geológico-geotécnicos, efecto del nivel freático, mecanismos de falla, condiciones estáticas y seudoestáticas, método de verificación del factor de seguridad y análisis de estabilidad temporal que respalde la geometría propuesta del corte y las obras correspondientes.*

- ***R/ Consultor:** El documento y los anexos ya presentan el análisis correspondiente a los anclajes, tal como se ha mencionado en las respuestas anteriores. Por otro lado, en el numeral 11 se incluyen las recomendaciones generales, ya que en el desarrollo de análisis de estabilidad se dan condiciones particulares para el talud 14.*

  ***R INT.:** Observación no atendida. En el capítulo 4 aún se mencionan fundaciones. Aunque se entiende que esta indicación puede hacer parte de lineamientos constructivos generales para todo el corredor de estudio, es importante que en el documento y sus anexos se incluyan únicamente las especificaciones que apliquen de forma directa a la zona puntual objeto del análisis, a fin de evitar interpretaciones erróneas en el diseño de taludes.*

- ***R/ Consultor:** La determinación de los parámetros de resistencia del macizo rocoso se desarrollaron con base a lo establecido por el criterio de falla de Hoek y Brown, método recomendado en el CCP-14 para la caracterización del macizo en el apartado mencionado por la interventoría. La determinación de las variables se muestra en el desarrollo del informe en el apartado 7.2. los valores de RMR y GSI, fueron establecidos desde el área de geología. El GSI se muestra en los registros de exploración de donde se obtuvo un valor promedio para simplificar la evaluación de los parámetros.*

R INT.: *Observación no atendida. Se requiere validar las inconsistencias presentadas con relación a los valores de GSI indicados en el documento y justificar la caracterización de los materiales de roca acorde a lo indicado como respuesta de la interventoría al punto 7 de este documento.*

- ***R/ Consultor:*** *Se utilizan las metodologías Bishop simplificado, Gle Morgestern Price y Janbu Corregido. Los análisis de estabilidad se desarrollan evaluando superficies circulares, considerando que las globales mínimas se generan en material tipo suelo.*

  R INT.: *Observación no atendida. La metodología presentada no describe lo señalado por el consultor. Se solicita confirmar si las modelaciones consideran superficies compuestas o, en su defecto, si se están utilizando trayectorias de falla no circulares.*

  Respecto al detalle del nivel de agua utilizado en los análisis de estabilidad, se considera atendido a partir del modelo de flujo presentado. No obstante, dicho análisis deberá validarse tomando en cuenta los comentarios aplicables a lo largo de este documento.

Se solito igualmente:

- *Se recomienda revisar las convenciones utilizadas, ya que se incluyen símbolos o indicaciones correspondientes a muros que no aplican al plano presentado. Si bien se entiende que se han establecido convenciones generales para los planos aplicables a todo el corredor de estudio, se recomienda que tanto en el documento como en los planos se consignen únicamente aquellas especificaciones y convenciones realmente aplicables al sitio puntual de análisis, con el fin de evitar interpretaciones erróneas en los diseños.*
- *Se presentan convenciones para anclajes de 40 Ton no aplicables con el diseño presentado. Validar. Igualmente, se resalta lo comentado previamente con relación a las generalidades empeladas tanto en el documento como en los planos.*
- *En general se pide revisar las convenciones. Se debe dejar lo aplicable acorde a los diseños y a lo presentado tanto en planta como en el perfil.*
- *En la sección representar de manera adecuada la totalidad de los sondeos empleados para la construcción del modelo geológico – geotécnico.*
- *Se presentan tablas con las coordenadas de los puntos de control del chaflán; sin embargo, no se incluyen las coordenadas correspondientes a la totalidad de los elementos propuestos en los diseños, tales como anclajes, pernos, drenes, entre otros.*
- *Se indican subdrenes de 15 m de longitud, espaciados cada 4 m y con una inclinación de 6°; y de 2” y 4”. Se solicita validar y corregir las inconsistencias identificadas entre el documento y los planos asociados.*
- *Los planos deben reflejar todas las obras descritas en el documento técnico, asegurando la coherencia entre ambos. Es fundamental que los planos incluyan todas las características y especificaciones requeridas, conforme a lo establecido en los diseños.*

RESPUESTA COMUNICADO: 311-16820250301001607

RESPUESTA A ATENCIÓN OBSERVACIONES COMUNICADO 311-16820250301001607 (PUTUMAYO04-6269-25) REFERENTES A LAS OBSERVACIONES DEL VOLUMEN V PARA EL TALUD 13 K11+600 A K11+685 Y TALUD 13N K11+720 A K11+804". NO APROBACIÓN DISEÑO DE ESTABILIZACIÓN PARA EL TALUD 13". RECIBIDO MEDIANTE COMUNICADO 311-168-20250814001832

Se ha adelantado la revisión de la documentación técnica correspondiente al informe CMD-VSF-FMO-S3-EE-DOC-IF-TA-013-005-3 en su versión A3 y documentos asociados, así como el comunicado anexo 250825_80543_EE_Talud 13 -V3 con consecutivo de salida No.80543 con asunto: "Respuesta a Observaciones dada en la mesa de trabajo de 19 de Agosto de 2025, Talud 13". Como observaciones principales a estos se tiene:

Esta interventoría aclara que la mesa de trabajo, destinada a la socialización de los comentarios emitidos por esta interventoría y su respectiva atención por parte del consultor, se llevó a cabo el día 11 de agosto de 2025.

Adicionalmente, se aclara que, para la elaboración de este documento, se toman como base las respuestas socializadas por el consultor en el consecutivo de salida previamente mencionado, con fecha del 25 de agosto de 2025.

A lo comentado por el consultor en su comunicado respuesta se resalta:

- ***R/ Consultor**. A fin de atender la observación de la interventoría, se realizó la revisión de la incidencia de la carga establecida en la observación en comparación con la establecida inicialmente, en lo que se pudo apreciar que el Factor de Seguridad no presentan variación. (ver figuras que se presentan a continuación).*

  Teniendo en cuenta que el valor 10.3 kN/m² fue establecido desde el inicio del proyecto en la metodología aprobada por la interventoría, se solicita se considere mantener dicho valor para el análisis de estabilidad, teniendo en cuenta lo establecido anteriormente respecto a la incidencia de este valor.

  ***R INT.:** Observación atendida, en la medida en que los análisis de estabilidad presentados, tanto en los anexos como en el documento principal, consideran la sobrecarga aplicable de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente (12 kN/m²).*

  No obstante, dado que el consultor plantea el uso de una sobrecarga vial de 10.3 kN/m² en dichos análisis, esta interventoría reitera que, conforme a lo expuesto y discutido en la mesa de trabajo, el numeral 11.10.10.2 del Reglamento Colombiano de Construcción de Puentes (CCP-14) establece que la sobrecarga viva debe ser, como mínimo, equivalente a la generada por un espesor de 600 mm de suelo, es decir, 12 kN/m². En consecuencia, el valor propuesto no se ajusta a los requerimientos normativos aplicables al presente caso de estudio.

Se solicita al consultor ajustar los criterios de diseño adoptados en el documento, de modo que se emplee la sobrecarga exigida por la normativa vigente para este tipo de evaluaciones.

- ***R/ Consultor**. Teniendo en cuenta lo acordado en la mesa de trabajo del lunes 11 de agosto, se atendió la observación complementando el capítulo 5.2 del documento con lo establecido en la NSR-10 correspondiente a la definición del coeficiente sísmico de diseño.*

  ***R INT.:** Observación no atendida, dado que no se cumplió con lo solicitado por la interventoría ni con lo expuesto durante la mesa de trabajo, donde se indicó la necesidad de realizar la clasificación de amenaza sísmica de la zona de estudio conforme a la metodología establecida en el CCP-14, considerando la proximidad de la estructura del puente aledaño (Puente Y4).*

  Se reitera la solicitud de clasificar el tipo de perfil de suelo según lo definido en la Tabla 3.10.3.1-1 de la CCP-14, así como calcular los factores de sitio establecidos en el numeral 3.10.3.2., complementar el capítulo correspondiente con imágenes que muestren la ubicación de la zona de estudio en los mapas de valores de PGA, Ss y S1, con el fin de validar los valores asignados a dichos coeficientes, y emplearlos en los análisis de estabilidad aplicables.

  De la información consignada en el documento se hace referencia a dos valores de KST, uno de 0.26 y uno de 0.28. Se solicita validar las inconsistencias presentadas.

  Por otra parte, la observación se considera atendida únicamente en lo relativo a lo establecido por la NSR-10 respecto a la estabilidad global.

- ***R/ Consultor**. Se atiende la observación de la interventoría, corrigiendo lo solicitado.*

  ***R INT.:** Observación atendida en cuanto a la referencia de lo establecido en la NSR-10 para el análisis de estabilidad global. No obstante, respecto a lo indicado sobre los pilotes, se observa que en el capítulo 12.2 el consultor nuevamente señala: "Antes del inicio del corte para la construcción del muro y los pilotes, se deberá hacer un manejo perimetral de las aguas de escorrentía para evitar problemas de infiltración de agua sobre los taludes".*

  Aunque se entiende que esta recomendación puede hacer parte de lineamientos constructivos generales para todo el corredor de estudio, es importante que en el documento y sus anexos se incluyan únicamente las especificaciones que apliquen de forma directa a la zona puntual objeto del análisis, a fin de evitar interpretaciones erróneas.

- ***R/ Consultor**. Se corrige lo referenciado en el documento. Es importante mencionar que el capítulo 6.3 tiene la información de los ensayos ejecutados en este sector de estudio.*

  El informe de Geología para la Ingeniería es específico para el subtramo entre el k11+600 al k13+600 y allí se aprecian las características estructurales, geológicas, y geomorfológicas del sector objeto de estudio.

  ***R INT.:** Observación atendida en cuanto a las inconsistencias previamente señaladas en los resultados del ensayo de penetración estándar (SPT) presentados en la Tabla 11. Sin embargo, no se evidencia en el documento lo solicitado respecto a la inclusión de una breve descripción del contexto geológico, geomorfológico y tectónico específico para el área en estudio (K11+600 – K11+685), o la incorporación de un párrafo que resuma los aspectos relevantes para este tramo. Si bien se reconoce que dichas características se presentan en el volumen de geología para el corredor en general, es fundamental que en cada tramo puntual se reflejen estas condiciones con el fin de evaluar su incidencia directa en el diseño.*

  Respecto al capítulo 6.3, se solicitó referenciar únicamente los ensayos realmente ejecutados en el sector analizado, indicando su cantidad, pues a partir de la información presentada en los anexos y en el cuerpo del documento, no se evidencia la realización de ensayos como consolidación, corte directo, potencial de colapso en suelos parcialmente saturados o contenido de materia orgánica, los cuales sí son mencionados en la Tabla 12. Esta diferencia debe ser considerada para asegurar la trazabilidad de la información empleada en el diseño.

- ***R/ Consultor**. Se atiende la observación de la interventoría y se incluye el análisis del talud derecho.*

  ***R INT.:** Observación atendida con relación a los análisis de estabilidad del talud del costado derecho. No obstante, no se tomó a consideración el comentario de la interventoría respecto al análisis cinemático presentado en el capítulo 8.1.1. En la respuesta previa a la observación, el consultor señala que se utilizaron datos estructurales provenientes de zonas cercanas a la sección analizada; sin embargo, no se adjunta el registro correspondiente ni se precisa su ubicación. Esta omisión impide verificar la correcta aplicación de dichos datos en relación con la unidad geológica evaluada.*

- ***R/ Consultor**. Se amplía el análisis en el capítulo 8.1.2.*

  ***R INT.:** Observación atendida, siempre que la recomendación durante construcción refleje que el avance de las excavaciones es dependiente al avance de los sostenimientos de cada terraza de corte.*

- ***R/ Consultor**. Se realizan los ajustes a las convenciones con respecto a lo presentado.*

  ***R INT.:** Observación no atendida. No se toma consideración lo indicado por la interventoría con relación únicamente aquellas especificaciones y convenciones realmente aplicables al sitio puntual de análisis, con el fin de evitar interpretaciones erróneas en los diseños.*

- ***R/ Consultor**. Se ajusta el informe para que sea consecuente con lo indicado en el plano, donde los taludes 13 y 13N presentan L = 15 m con inclinación de 5°, y los taludes 14 y 15 presentan L = 15 m con inclinación de 15°.*

  ***R INT.:** Observación no atendida. El informe presentado no es coherente con lo indicado en los planos. Aunque se comprenden las generalidades establecidas para el corredor, no se atiende la recomendación de la interventoría de reflejar, tanto en el documento como en los planos, las especificaciones y diseños que correspondan exclusivamente al sitio puntual de análisis, con el fin de evitar interpretaciones erróneas en los diseños.*

  Por ejemplo, en el plano CMD-VSF-FMO-S3-EE-PLN-PP-TA-013-001-3, se indica para la terraza superior, así como para las terrazas 2, 3 y 4, la instalación de una fila de drenes de 15 m de longitud, espaciados cada 6 m. Sin embargo, esto difiere de lo presentado en las modelaciones y en la sección transversal K11+628, así como de lo ilustrado en la planta, donde se observa que para la terraza 4 el diseño contempla dos filas de drenes, al igual que para la terraza 5.

  Adicionalmente, el informe menciona: "se debe instalar una fila de subdrenes horizontales por terraza, de 15 m de longitud, separados según lo establecido en los planos de obras, con una inclinación entre 10° a 15° ascendente respecto a la horizontal", mientras que el plano correspondiente indica una inclinación de 5°, lo que evidencia una inconsistencia entre ambos documentos.

- ***R/ Consultor**. Se atiende la observación de acuerdo con lo establecido en las claridades y atenciones de las diferentes observaciones del documento.*

  ***R INT.:** Observación no atendida. Ver comentarios previos con relación a la coherencia en la información consignada en los diferentes documentos de diseños (informe, planos, anexos, etc.).*

RESPUESTA COMUNICADO: 312-001-20250618000255

RESPUESTA A ATENCIÓN OBSERVACIONES COMUNICADO 311-16820250301001607 OBSERVACIONES COMUNICADO 311-168-20250301001607 (PUTUMAYO04-6269-25) REFERENTES A LAS OBSERVACIONES DEL VOLUMEN V PARA EL TALUD 13 K11+600 A K11+685 Y TALUD 13N K11+720 A K11+804

Se ha adelantado la revisión de la documentación técnica correspondiente al informe CMD-VSF-FMO-S3-EE-DOC-IF-TA-010N3-005-3 en su versión A3 y documentos asociados, así como el comunicado anexo 250901_80567_EE_Talud 13N_V3 con consecutivo de salida No.80567 con asunto: "Respuesta a comunicado Putumayo04-7011-25, Volumen V. Estabilidad y Estabilización de Talud 13N_V3". Como observaciones principales a estos se tiene:

Adicionalmente, se aclara que, para la elaboración de este documento, se toman como base las respuestas socializadas por el consultor en el consecutivo de salida previamente mencionado, con fecha del 01 de septiembre de 2025.

A lo comentado por el consultor en su comunicado respuesta se resalta:

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *A fin de atender la observación de la interventoría, se realizó la revisión de la incidencia de la carga establecida en la observación en comparación con la establecida inicialmente, en lo que se pudo apreciar que el Factor de Seguridad no presentan variación.*

  Teniendo en cuenta que el valor 10.3 kN/m² fue establecido desde el inicio del proyecto en la metodología aprobada por la interventoría, se solicita se considere mantener dicho valor para el análisis de estabilidad, teniendo en cuenta lo establecido anteriormente respecto a la incidencia de este valor.

  R2/ INT.: *Observación no atendida. Los análisis de estabilidad presentados, tanto en los anexos como en el documento principal, no consideran la sobrecarga aplicable de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente (12 kN/m²).*

  Dado que el consultor plantea el uso de una sobrecarga vial de 10.3 kN/m² en dichos análisis, esta interventoría reitera que, conforme a lo expuesto y discutido en la mesa de trabajo, el numeral 11.10.10.2 del Reglamento Colombiano de Construcción de Puentes (CCP-14) establece que la sobrecarga viva debe ser, como mínimo, equivalente a la generada por un espesor de 600 mm de suelo, es decir, 12 kN/m². En consecuencia, el valor propuesto no se ajusta a los requerimientos normativos aplicables al presente caso de estudio.

  Se solicita al consultor ajustar todos los análisis de estabilidad correspondientes, así como los criterios de diseño adoptados en el documento, de modo que se emplee la sobrecarga exigida por la normativa vigente para este tipo de evaluaciones.

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Teniendo en cuenta lo acordado en la mesa de trabajo del lunes 11 de agosto, se atendió la observación complementando el capítulo 5.2 del documento con lo establecido en la NSR-10 correspondiente a la definición del coeficiente sísmico de diseño.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida, dado que no se cumplió con lo solicitado por la interventoría ni con lo expuesto durante la mesa de trabajo, donde se indicó la necesidad de realizar la clasificación de amenaza sísmica de la zona de estudio conforme a la metodología establecida en la CCP-14, considerando la proximidad de las estructuras aledañas (Muro Y1 y Puente Y5).*

  Se reitera la solicitud de clasificar el tipo de perfil de suelo según lo definido en la Tabla 3.10.3.1-1 de la CCP-14, así como calcular los factores de sitio establecidos en el numeral 3.10.3.2., complementar el capítulo correspondiente con imágenes que muestren la ubicación de la zona de estudio en los mapas de valores de PGA, Ss y S1, con el fin de validar los valores asignados a dichos coeficientes, y emplearlos en los análisis de estabilidad aplicables.

  De la información consignada en el documento se hace referencia a dos valores de KST, uno de 0.26 y uno de 0.28, algunas corridas de estabilidad bajo la condición de sismo se presentan con un valor de 0.26 mientras que otras con 0.28 y en condición temporal con 0.14 considerando el KST de 0.28. Se solicita validar las inconsistencias presentadas a lo largo del documento y análisis.

  Por otra parte, la observación se considera atendida únicamente en lo relativo a lo establecido por la NSR-10 respecto a la estabilidad global.

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Se corrige lo referenciado en el documento. Es importante mencionar que el capítulo 6.3 tiene la información de los ensayos ejecutados en este sector de estudio.*

  El informe de Geología para la Ingeniería es específico para el subtramo entre el k11+600 al k12+100 y allí se aprecian las características estructurales, geológicas, y geomorfológicas del sector objeto de estudio.

  R2/ INT.: *Observación no atendida, puesto que no se evidencia en el documento lo solicitado respecto a la inclusión de una breve descripción del contexto geológico, geomorfológico y tectónico específico para el área en estudio (K11+600 – K11+685), o la incorporación de un párrafo que resuma los aspectos relevantes para este tramo. Si bien se reconoce que dichas características se abordan en el volumen de geología para el corredor en general, es fundamental que en cada tramo puntual se reflejen estas condiciones con el fin de evaluar su incidencia directa en el diseño.*

Respecto al capítulo 6.3, se solicitó referenciar únicamente los ensayos realmente ejecutados en el sector analizado, indicando su cantidad. No obstante, a partir de la información presentada en los anexos y en el cuerpo del documento, no se evidencia la realización de ensayos como consolidación, corte directo, potencial de colapso en suelos parcialmente saturados o contenido de materia orgánica, los cuales sí son mencionados en la Tabla 11. Esta diferencia debe ser considerada para asegurar la trazabilidad de la información empleada en el diseño.

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Se atiende la observación y se actualiza el informe con la corrección solicitada. En la respuesta del punto 6, se especifica porque no se tiene en cuenta el material IB.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida. Los parámetros de resistencia al corte c' y ϕ' presentados en la Tabla 15 para el material tipo IIB no son coherentes con los valores mostrados en la Ilustración 4. Se solicita verificar y ajustar la información correspondiente, garantizando la consistencia entre los datos presentados en las tablas, ilustraciones y demás componentes del documento técnico.*

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *En el documento se presenta el F.S. del análisis de falla en cuña, que como se mencionó en la respuesta, es la única combinación de familias de diaclasas y disposición del talud que genera alguna probabilidad de este mecanismo de falla. Esta consultoría considera que mostrar el F.S. con las obras es redundante y no aporta mucho a la definición de las alternativas de sostenimiento, teniendo en cuenta que las obras de contención se diseñaron con el fin de soportar la estabilidad global.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida. No se tuvo en cuenta el comentario de la interventoría respecto al análisis cinemático presentado en el capítulo 8.1.1. En la respuesta previa a la observación, el consultor señala que se utilizaron datos estructurales provenientes de zonas cercanas a la sección analizada; sin embargo, no se adjunta el registro correspondiente ni se precisa su ubicación. Esta omisión impide verificar la correcta aplicación de dichos datos en relación con la unidad geológica evaluada.*

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *El talud derecho presenta una altura menor a 4 m, no se recomendaron obras para este costado porque no se requieren, esta consultoría no desarrolló el análisis de estabilidad de dicho costado considerando la altura, sin embargo, se han hecho las recomendaciones para la protección del talud contra procesos erosivos. Cabe mencionar que el costado derecho, por gravedad presenta mejores condiciones de estabilidad dadas por la geometría propia del corte, por lo anterior no se incluirá dicho análisis en el documento.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida debido a que no queda establecida la amenaza que sobre la calzada de la vía proyectada implica el resultado de la superficie de falla critica en el talud inferior.*

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Se incluye la tabla de coordenadas de los sondeos, sin embargo, esta corresponde a la entrega de planos de exploraciones. Se incorpora una tabla con las coordenadas de los puntos de control de la obra.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida. No se incluyen las coordenadas correspondientes a los drenes propuestos en los diseños. Así mismo, la tabla de coordenadas de los "pernos" propuestos no refleja la totalidad de elementos identificados en la planta.*

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Cuando se haga referencia a este tema deben ser revisados en el 3D, la proyección en planta y perfil es correcta.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida precisamente porque el talud de corte es de 0.18H:1.0V la representación en planta de los pernos de anclaje hace que estos aparentemente se superpongan o queden muy cercanos. Se solicitó anteriormente la tabla de localización de coordenadas y cotas de cada elemento la cual tampoco fue atendida.*

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Se ajusta la nota de pernos autoperforantes punto 1 quedando de 38 mm.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida. Aunque en comentarios previos el consultor indica que se trata de pernos tipo R38-550 es decir, pernos con barra autoperforante R38, cuyo diámetro exterior corresponde a 38 mm, en las notas de los planos presentados, tanto en planta como en perfil, se continúa haciendo referencia a pernos de sujeción tipo R38-550 con un diámetro de 17 mm. Se solicita justificar o validar esta inconsistencia, a fin de asegurar la coherencia entre la documentación técnica y las especificaciones de diseño.*

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Se ajusta el informe para que sea consecuente con lo indicado en el plano, donde los taludes 13 y 13N presentan L = 15 m con inclinación de 5°, y los taludes 14 y 15 presentan L = 15 m con inclinación de 15°.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida. El informe presentado no es coherente con lo indicado en los planos. Aunque se comprenden las generalidades establecidas para el corredor, no se atiende la recomendación de la interventoría de reflejar, tanto en el documento como en los planos, las especificaciones y diseños que correspondan exclusivamente al sitio puntual de análisis, con el fin de evitar interpretaciones erróneas en los diseños.*

- ***R/ Consultor 29-08-2025:*** *Se atiende la observación de acuerdo con lo establecido en las claridades y atenciones de las diferentes observaciones del documento.*

  R2/ INT.: *Observación no atendida. Ver comentarios previos con relación a la coherencia en la información consignada en los diferentes documentos de diseños (informe, planos, anexos, etc.).*

Es importante resaltar que a la fecha se adelanta la revisión y atención correspondiente de los comunicados relacionados en el capítulo 1 de este documento considerando y priorizando por fecha de recibido.

1.2 OMISIÓN EN LA ATENCIÓN DE LOS COMUNICADOS

Acorde a lo indicado en el comunicado **RADICADO:** 04-6570-25M1, Registro: CSF-2042-123014 del Consorcio San Francisco con fecha de 29 de septiembre de 2025 con asunto: Alcance revisión informes de estudio de suelos para fundaciones de muros Sector 2 K8+100 – K10+100, se solicitó a esta interventoría: *"abstenerse de adelantar la revisión de los demás informes hasta que se presenten las versiones actualizadas y se lleve a cabo una mesa de trabajo en la cual se definan, de común acuerdo, los criterios para la atención de las observaciones y el posterior diseño estructural",* que para el caso aplicable estos corresponden a los comunicados relacionados en dicho radicado:

Volumen	Estructura	Comunicado	Fecha de envío
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 22	CSF-1607 119516	25-sep.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 23	CSF-1631-119598	03-oct.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 24	CSF-1630-119597	03-oct.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 27	CSF-1627-119594	03-oct.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 31	CSF-1613 119548	30-sep.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 32	CSF-1615 119552	30-sep.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Terraplén 32	CSF-1615-119552	30-sep.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 35	CSF-1673-119906	07-nov.-24
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 42	CSF-1809-120188	31-mar.-25
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 43	CSF-1810-120889	31-mar.-25
Estudio de suelos para fundaciones de muros	Muro 44	CSF-1668-119891	07-nov.-24

Por lo anterior, esta interventoría se abstendrá de continuar con la revisión de los productos de diseño pendientes de concepto, hasta tanto se reciba una instrucción al respecto y el Contratista presente nuevamente la totalidad de los productos asociados.

1.3 REUNIONES

Durante este periodo, se realizó una mesa de trabajo con el consultor JOYCO y los representantes de obra de construcciones EL CONDOR, con el fin de que expusieran y sustentaran ante esta interventoría la atención a los comentarios realizados sobre la versión A3 de los comunicados, relacionados con la revisión y atención de este periodo:

- **Mesa de Trabajo No.3:** Martes 30 de septiembre de 2025.

Los comunicados tratados durante la mesa descrita se presentan a continuación:

RADICADO CONTRATISTA	ASUNTO	ESTRUCTURA
312-174-20250908000011	"Vol. V – Taludes S3 – Atención de observaciones realizadas dentro de las mesas de trabajo conciliadas los días 11 y 19 de agosto del presente año, aplicadas para el ajuste al diseño del Talud 14, K11+830 – K11+900, Sector 3 del proyecto" radicado por construcciones el Cóndor.	Talud 14 - Versión 3
311-16820250301001607	“Atención observaciones comunicado 311-16820250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804”. No Aprobación Diseño de estabilización para el talud 13”. Recibido mediante comunicado 311-168-20250814001832" radicado por construcciones el Cóndor.	Talud 13 V3
312-001-20250618000255 Carta respuesta consultor: 04-6104-25	"observaciones comunicado 311-168-20250301001607 (Putumayo04-6269-25) referentes a las observaciones del volumen V para el talud 13 K11+600 a K11+685 y Talud 13N K11+720 a K11+804" radicado por construcciones el Condor.	Talud 13N

En esta sesión, tanto la interventoría como el consultor socializaron las observaciones y atendieron los comentarios recibidos. También, se desarrollaron de manera conjunta consideraciones sobre los criterios de diseño que se deberían consideran en cada uno de los sectores de análisis, acorde con la normatividad vigente aplicable especialmente en lo relacionado con la sobrecarga vial, establecida en el numeral 11.10.10.2 del CCP-14, parámetros sísmicos de diseño en donde se indicó la importancia de emplear la clasificación de amenaza sísmica de la zona de estudio, así como los coeficientes sísmicos aplicables utilizando la metodología descrita en la CCP-14, considerando la proximidad de las estructuras aledañas (muros y puentes) a la zona de interés, entre otros aspectos.

Como fue expuesto en mesas de trabajo previas con el consultor JOYCO y construcciones El CONDOR, se solicitó a esta interventoría la pronta aprobación de los diseños, considerando las observaciones planteadas. No obstante, la interventoría aclaró y dejó establecido que, una vez se atendieran las solicitudes señaladas en estos espacios y en los documentos asociados en cumplimiento de la normatividad vigente, se procederá con las validaciones y/o aprobaciones pertinentes.

Como compromisos relevantes, esta interventoría indicó que realizará las revisiones aplicables una vez el consultor entregue los documentos, con la atención a los comentarios correspondientes.

2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Acorde a la revisión realizada y considerando la remisión de respuestas generadas a los comunicados relacionados, esta interventoría queda atenta a la respuesta correspondiente de observaciones por parte de los contratistas aplicables tanto para el Frente San Francisco y como para el Frente Mocoa, a fin de validar y dar aprobación o no correspondiente.

2.1 REVISIÓN COMUNICADOS

- Es importante, se generen las correcciones necesarias para la evaluación de todos los documentos evaluados, ya que se presentan muchas inconsistencias en los documentos.

Sin otro particular:



JOSE LIZARDO PUENTES ORTIZ
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
M.P. 25202-60915 CND

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA
ESPECIALIDAD DE PAVIMENTOS
AGOSTO DE 2025

ESPECIALISTA: SILVIA CASTRO MORENO
CLIENTE: Instituto Nacional de Vías **-** INVIAS

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

No. 977 de 2021 - INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO.

CONTRATOS DE OBRA:

No. 1111 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 2 (FRENTE SAN FRANCISCO) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 1.

No. 964 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 3 (FRENTE MOCOA) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 2.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

1.1. COMUNICACIONES ATENDIDAS Y REMITIDAS

En el mes de septiembre de 2025 el área de pavimentos recibió la siguiente información para revisión y concepto:

- Vía correo electrónico se recibió el c Comunicado 312-168-20250825001929. Pavimentos K14+400 a K22+708 – Entrega inicial del Volumen VI: Estudio geotécnico para el diseño de Pavimentos para el tramo K14+400 – K22+708 del Sector 3 del corredor San Francisco – Mocoa

1.2. REUNIONES Y RECORRIDOS

En este periodo no se realizaron recorridos ni comités del área de pavimentos.

1.3. REVISIÓN DE DOCUMENTOS

Tal como se expuso en el numeral 1.1. la información entregada por el Contratista en este periodo fue revisada por la interventoría y se dio el trámite pertinente,

1.4. INFORMES GENERADOS

Tal como se expuso en el numeral 1.1. la información entregada por el Contratista en este periodo fue revisada por la interventoría y se dio el trámite pertinente, para lo cual se resume a continuación los conceptos emitidos por la interventoría así:

El contratista mediante comunicación CSF- 1531 118992 remite la versión inicial del diseño de pavimentos para el sector 3 K14+400 a K22+708, luego de revisar se emiten las siguientes observaciones:

Se solicita aclarar las abscisas que comprenden este informe ya que respecto a los tramos previamente entregados y revisados por esta interventoría se tendrías tramos dentro del sector 3 no cubierto por ninguno de los informes anteriores.

Por lo demás no encuentro observaciones al informe, aunque cabe resaltar que es indispensable verificar la exploración geotécnica al momento que se tenga la cota de rasante necesaria para verificar las condiciones reales de la subrasante.
En tal sentido en espera se dé respuesta a la observación enunciada a fin de poder verificar y dar aprobación al informe presentado. Es de precisar que la selección de la alternativa a implementar debe partir del análisis económico de las dos alternativas planteadas en el presente estudio.

2. TEMAS PENDIENTES Y CAUSAS DE SU NO DEFINICIÓN

A corte del informe de septiembre de 2025, los estudios y diseños que a la fecha se encuentran aprobados o pendientes de atención de observaciones emitidas por la interventoría del componente de pavimentos se relacionan en el siguiente numeral.

3. ESTADO ACTUAL DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

Haciendo un resumen de los documentos que han sido aprobados se tiene:

- ✓ El contratista hizo entrega del prediseño de pavimentos del frente Mocoa y frente San Francisco, el informe fue revisado y firmado por la interventoría para los fines pertinentes.
- ✓ Se emite aprobación a la metodología para la elaboración de los diseños Fase III del sector Mocoa.
- ✓ Se emite aprobación a la metodología para la elaboración de los diseños Fase III del sector San Francisco.
- ✓ Se cuenta con aprobación del informe de estudios y diseño del sector entre el k10.6 al k11.6

- ✓ Se cuenta con aprobación del informe de estudios y diseño del sector entre el k11.6 al k13.6.
- ✓ Se cuenta con aprobación del informe de estudios y diseño del sector entre K2+462.72 al K4+100 de la variante San Francisco –Mocoa.
- ✓ Se cuenta con aprobación del informe de estudios y diseño del sector 1 frente san Francisco.
- ✓ Se cuenta con aprobación del Estudio geotécnico y diseño del pavimento Sector 2 K7+120 – K8+078.45 de la variante San Francisco-Mocoa
  Se cuenta con aprobación del Estudio geotécnico y diseño del pavimento Sector 2 K4+100 y K10+622. version 1 de la variante San Francisco-Mocoa.
- ✓ Se cuenta con aprobación del Estudio geotécnico y diseño del pavimento Sector 2 K8+078.45 – K10+100 de la variante San Francisco-Mocoa.
- ✓ Se cuenta con aprobación del Estudio geotécnico y diseño del pavimento Sector 4 K10+100 – K21+898 de la variante San Francisco-Mocoa.

Estudios entregados con pendientes y el estado es:

- ➢ Se recibió el Estudio geotécnico y diseño de pavimentos del segmento de empalme sector 1 y 2” del tramo entre las abscisas K6+711.49 y K7+129.54, el cual fue devuelto con observaciones en espera que el contratista atiende y remita nuevamente.
- ➢ Se recibió el Estudio geotécnico y diseño de pavimentos del sector 3 entre K14+400 a K22+708, pendiente atender observaciones emitidas en septiembre de 2025.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la fecha se revisó y dio aval por parte del área técnica de pavimentos de la interventoría a los informes del pre diseño pavimentos del sector 2 y sector 3 de los frentes Mocoa y San Francisco.

Se cuenta con documento de metodología para el desarrollo de los estudios y diseños de pavimentos fase III para el sector 2 Mocoa y sector 3 San Francisco.

Se cuenta con aprobación del informe de estudios y diseños del sector entre el k10.6 hasta el al k13.6 y del K2 al K4 sector 4 y el tramo del sector 1, de igual forma está aprobado el diseño del sector del k7+120 – K21+898 y el sector de empalme entre el sector 1 y 2 y del K4+100 al k10+622. De igual forma esperamos la entrega de los demás estudios y diseños según establece el contrato por Kilómetros, y los pendientes por atender observaciones.

Sin otro particular,

SILVIA CASTRO MORENO
Especialista de Interventoría – PAVIMENTOS
Matricula profesional 25202095693 CND
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

CONCEPTO PROFESIONALJURÍDICO

PROFESIONAL	Mónica del Pilar Castro Molano
AREA	Jurídica
FECHA	Septiembre de 2025
ASUNTO	Informe mensual

Ingeniero

JOSE IGNACIO CADENA
Director de Interventoría

Estimado Ingeniero

En cumplimiento con las obligaciones de carácter jurídico realizado en desarrollo al Contrato de Interventoría No. 977 cuyo objeto es " INTERVENTORIA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCION Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACION Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACION PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030",LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO", se describe a continuación la relación de actividades desarrolladas para el periodo comprendido en el mes de Agosto del 2025:

ACTIVIDADES DE ORDEN JURÍDICO

A. CONTRATO 964 DE 2021

Descripción de las actividades realizadas

1.1 RESUMEN ETAPAS DE LA GESTION PREDIAL CONTRATO N° 964 de 2021

TRAMO / TRAYECTO	Sector 3
Fecha inicio de obra	02/Julio/2021
Fecha Fin obra	31/Agosto/2030
Longitud Proyecto (km)	13 km
Longitud efectiva predial total (km)	13 km

Predios requeridos	22
Predios con oferta notificada e inscrita	0
Predios disponibles o permisos de intervención	13
Longitud efectiva predial disponible (km)	4.7 km
Predios adquiridos por enajenación voluntaria	0
Predios adquiridos por expropiación judicial	0
Predios en expropiación	0
Total predios adquiridos	0
Predios faltantes por adquirir	22
Mejoras requeridas	18
Mejoras adquiridas	0

Descripción de las actividades realizadas.

- Informes de Gestión Predial de la Interventoría
- Se realiza el seguimiento a la gestión predial, con reuniones recurrentes los días 1, 8, 15 y 27 de septiembre en la cual se genera el seguimiento a la actividades de gestión predial. Se realizan reuniones adicionales con el personal del INVIAS, para la corrección de insumos pendientes y radicados en la subdirección de sostenibilidad.
- En los tramos de intervención de obra nueva, se cuentan en el proyecto con 12 permisos de intervención voluntaria.
- Se genero reunión respecto e la sustracción de la reserva ambiental para e tramite de adjudicación, 2/09/2025, en seguimiento en mesas prediales.

Se remitieron los siguientes oficios de los cuales no se ha obtenido respuesta de la visto de conformidad para la presentación de la pre-acta predial.

Remisión pre-acta de gestión predial Contrato 964 de 2021.	2025E-VUVRAZ-080946
Reiteración a la presentación de los insumos valuatorios presentados mediante el oficio No. 2025E-VUVRAZ-078068	2025E-VUVRAZ-086338
Respuesta a oficio 2025S-VBOG-056421 (04-6327-25), Respuesta al radicado No 2025E-VUVRAZ-080946 (Putumayo04-6902-25). Remisión pre-acta de gestión predial Contrato 964 de 2021.	2025E-VUVRAZ-088902

Se remitió información del contrato a la contraloría	02-09-20225, por correo electrónico y respuesta a 2025EE0174780
Visto de no objeción de la segunda pre-acta predial	2025S-VBOG-063024 2025S-VBOG-065299
Se solicitó la actualización y validación del cronograma de gestión de los predios del contrato	En seguimiento en el acta de seguimiento predial del contrato

El estado de gestión de predios de pasivos prediales.

260-ID-T4-CMMVSFM	Minuta de escritura pública en notaria a la espera de Paz y salvo Predial por parte del propietario para culminar el trámite Notarial
264-SPI	Se envió el 02/Agosto/2025 Formato de solicitud de Mutación Catastral y documentación soporte de adquisición a la territorial INVIAS Putumayo (Ing. Miguel Ángel Guacales Diaz) en consideración a lo solicitado por el IGAC en el comunicado 2615 DTN-2025-0004615 del 26/06/2025.
264A-SPI	Se remitió EJECUTORIA 264 A, 03-09-2025, se remitió por parte del INVIAS los avales a la constancias de ejecutoria.
264B-SPI	Ya se pagó el 100% de la obligación. A la espera de Capacitación con Gestión documental Del INVIAS para entrega Final del Expediente.
285- SPI	Se envió el 02/Agosto/2025 Formato de solicitud de Mutación Catastral y documentación soporte de adquisición a la territorial INVIAS Putumayo (Ing. Miguel Ángel Guacales Diaz) en consideración a lo solicitado por el IGAC en el comunicado 2615 DTN-2025-0004615 del 26/06/2025
286-SPID	Oferta formal de compra notificada y aceptada con inscripción en la ORIP, minuta de escritura en revisión de la interventoría radicado 312-001-20250716000270.
288-SPI	Predio adquirido a favor del INVIAS mediante escritura pública de compraventa no 1154 de 2024. Ya se pagó el 100%. Se radicó ante el IGAC solicitud de asignación de cedula catastral.
314 -D-T4-CMMVSFM	Se remitió por parte del INVIAS los avales a la constancias de ejecutoria.
338 D	Minuta de escritura pública, se remitió de paz y salvo de impuesto predial para continuar el proceso de escrituración.
355D	Oficio 04-6564-25-M2, ALCANCE A LA OFERTA FORMAL DE COMPRA SMA 64447 aclarada mediante SMA 5128, predio 355D con folio de matrícula inmobiliaria 440-17395.

Predios en gestión

No. FICHA PREDIO	NOMBRE PROPIETARIO-PR Y/O POSEEDOR-PO
001-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** LUZ MARINA CASTRO MELENDEZ
002-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** CARLOS CESAR NARVAEZ MUNOZ
003-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** ROSALBA ORDOÑEZ DE ROSERO
004-D-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO**: LUIS ROBERTO ORDOÑOEZ NARVAEZ
005-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** BRIGIDA SALOME PANTOJA BURBANO
006-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** EDWIN ROBERTO CUESVAS MUÑOZ
007-I-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** CARLOS CESAR NARVAEZ MUÑOZ
008-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** EDSON ARNOLDO CUESVAS MUÑOZ
009-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO**: JESUS ANTONIO LOPEZ MAYA
010-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** LUIS ERMINSON LOZADA MORENO
011-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO**: HUGO ARNOLDO MONCAYO
012-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO**: HERNANDO RAMIRO TOBAR MARTINEZ
013-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** EDSON ARNOLDO CUESVAS MUÑOZ
014-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** JESUS ANTONIO LOPEZ MAYA
015-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/**MEJORATARIO:** LEIRA RUBIDIA CERON MU\OZ
016-ID-T3-CMMVSFM	RENDON DE GUERRERO ROCIO
017-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION/MEJORATARIO: CARVAJAL JORGE
018-ID-M-T3-CMMVSFM	LA NACION

Pasivos prediales

260-ID-T4-CMMVSFM	LUIS MARIO CUESVAS BEATRIZ DEIFILIA MUÑOZ DE CUESVAS
264-SPI	MAURO LUCIO MONCAYO MONCAYO HUGO ARNALDO MONCAYO MONCAYO
264A-SPI	NUBIA YANURY NARVAEZ DUARTE
264A-SPI	NUBIA YANURY NARVAEZ DUARTE
285- SPI	HERNANDO RODRÍGUEZ NAVARRO DIGNA MARINA LÓPEZ DE RODRÍGUEZ
286-SPID	PEDRO MAURO BOTINA GUERRERO
288-SPI	VICTORIANO ADONÁIS APRÁEZ ENRÍQUEZ MARÍA ARCELIA PANTOJA DE APRÁEZ (hoy APRAEZ PANTOJA CLAUDIA LORENA)
291-ID-T4-CMMVSFM	JUAN CUERO VALLEJO
314 -D-T4-CMMVSFM	ABEL SAUL AVILA GOMEZ
338 D	RAQUEL ALVAREZ DE TEX

A. CONTRATO No. 1111 DE 2021

Descripción de las actividades realizadas

Se realizo mesa de trabajo en el municipio de San Francisco entre los días 24 a 26 de septiembre, en la que se atendieron los pendientes de gestión prediales.

Se genera reunión con el personal ambiental de la contratista en la cual se muestra el plan de trabajo para atender la sustracción. Se están revisando los puntos en donde se han generado contingencias ambientales por causa de la obra, se identifica la marcación de esta en campo con puntos de topografía.

- Dentro de la identificación preliminar de las gestiones a adelantar, el contratista entrega la siguiente relación de gestiones prediales para el trazado del proyecto. Se cuenta un total de 38 predios en los sectores 3 y 4 respectivamente, número que puede ir cambiando en la medida que se genera la gestión de identificación hasta consolidar el total de predios requeridos por el proyecto, de estos 38 predios identificados se tiene 15 permisos de intervención o predios disponibles para la ejecución de obra, desde el PK 0 al PK12+696.

Se realizó remitieron oficios para las revisión de los avalúos comerciales de los predios y mejoras 001ID-T2-CMMVSFM, 002ID-T2-CMMVSFM, 003ID-T2-CMMVSFM, 004ID-T2-CMMVSFM, 005ID-T2-CMMVSFM, 006ID-T2-CMMVSFM, 008ID-T2-CMMVSFM, 009ID-T2-CMMVSFM, 010ID-T2-CMMVSFM, 011ID-T2-CMMVSFM, 012ID-T2-CMMVSFM y 039A SB. Enlace de consulta INSUMOS TECNICOS Y JURIDICOS CTO1111, a los cuales se les dio visto de conformidad están en elaboración de contratos de compraventa de mejoras.

RADICADOS DE AVALÚOS PREDIALES A INVIAS		
INVIAS	Remisión de informes de avalúos del Contrato 1111 de 2021, Respuesta al comunicado CSF-1940-122174 con recibido interno (04-6207-25).	2025E-VUVRAZ-081464
INVIAS	Respuesta a los comunicados: 2025S-VBOG-039144 con radicado interno (04-6084-25), actualización del cronograma de Gestión Predial y 2025S-VBOG-008597 con radicado interno (04-5727-25). Contrato 1111,	2025E-VUVRAZ-084626

	con visto de conformidad del INVIAS.	
INVIAS	Reiteración a la presentación de los insumos valuatorios presentados mediante el oficio No. 2025E-VUVRAZ-078068	2025E-VUVRAZ-086338
INVIAS	Remisión de avalúos comerciales remitidos por oficio CSF-1954-122256 (04-6265-25M1)	2025E-VUVRAZ-087781
INVIAS	Respuesta: 2025S-VBOG-053723 con radicado interno (04-6333-25), solicitud DIAGNOSTICO PREDIAL	2025E-VUVRAZ-087847
INVIAS	Remisión de avalúos comerciales en respuesta al comunicado CSF-1967-122350 con radicado interno (04-6305-25M1)	2025E-VUVRAZ-088838
INVIAS	Respuesta oficio 2025S-VBOG-053609 del 30/07/2025 (04-6263-25). Respuesta a radicado 2025E-VUVRAZ-012009 del 5 de febrero de 2025. Documento estrategia jurídica de respuesta al Auto 3672 del 2024.	2025E-VUVRAZ-088875
INVIAS	Remisión de avalúos comerciales presentados por oficio (04-6343-25M1) CSF-1976-122406-Remisión informes de avalúos de los predios 011ID-T2-CMMVSFM y PREDIO 012ID-T2-CMMVSFM	2025E-VUVRAZ-091554
CONSORCIO INVIAS	RESPUESTA a oficios CSF 2014-122602, CFS 2000-122532, CFS 2001-122533, CFS 1992-122464, CFS 1993-122465	1. Propuesta de Mejoras 001ID-T2- CMMVSFM 2. Propuesta de Mejoras 002ID-T2- CMMVSFM 3. Propuesta de Mejoras 003ID-T2- CMMVSFM 4. Propuesta de Mejoras 006ID-T2- CMMVSFM 5. Propuesta de Mejoras 007ID-T2- CMMVSFM 6. Propuesta de Mejoras 009ID-T2- CMMVSFM 7. Propuesta de Mejoras 0010ID-T2- CMMVSFM 8. Propuesta de Mejoras 0011ID-T2- CMMVSFM 9. Propuesta de Mejoras

		039A-SB-D 10. Oferta formal de compra 004ID-T2-CMMVSFM 11. Oferta formal de compra 005ID-T2-CMMVSFM 12. Oferta formal de compra 0012ID-T2-CMMVSFM Se remitió información por correo al profesional jurídico el 24 de septiembre de 2025 Y ofertas de compra el 25 de septiembre de 2025
CONSORCIO	Pre-acta predial, CSF-2011-122590-Respuesta Putumayo04-6919-25. Con asunto: “En respuesta a CSF-1947-122203 con radicado interno (04-6216-25)	NO aprobada
INVIAS	Remisión de ficha predial 008ID en respuesta a CSF-1999-122507	Se remitió al INVAIS ara aprobación una vez firmada

Se remitió cronograma de gestión predial al INVIAS cuya respuesta es remitida al consorcio. Quien remite mediante comunicado CSF-1939-122173, la actualización.

Se generan reuniones de seguimiento semanal con programación recurrente los días 6, 13, 20, 27 acta generar del contrato.

El estado de aprobación de los insumos prediales.

- FICHA 039A SB D (1).pdf Predio pasivo, sin observación. Avalúo Aprobado. Propuesta de mejoras aprobada.
- FICHA PREDIAL 001ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, sin observación. Avalúo Aprobado.
- FICHA PREDIAL 002ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, sin observación. Avalúo Aprobado. Propuesta de mejoras aprobada.

- FICHA PREDIAL 003ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, sin observación. Avalúo Aprobado. Propuesta de mejoras aprobada.
- FICHA PREDIAL 004ID-T2-CMMVSFM.pdf Predio, sin observación. Avalúo Aprobado. Oferta Formal de compra aprobada.
- FICHA PREDIAL 005ID-T2-CMMVSFM.pdf Predio, sin observación. Avalúo Aprobado. Oferta Formal de compra aprobada.
- FICHA PREDIAL 006ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, sin observación. Avalúo Aprobado. Propuesta de mejoras aprobada.
- FICHA PREDIAL 007ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, Avalúo Aprobado. Propuesta de mejoras aprobada.
- FICHA PREDIAL 008ID-T2-CMMVSFM: Se remitió al INVAIS ara aprobación una vez firmada.
- FICHA PREDIAL 009ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, sin observación. Avalúo Aprobado. Propuesta de mejoras aprobada.
- FICHA PREDIAL 010ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, FICHA PREDIAL 010ID-T2-CMMVSFM: Se corrige insumo jurídico, Avalúo Aprobado. Propuesta de mejoras aprobada.
- FICHA PREDIAL 011ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, sin observación. Avalúo Aprobado. Oferta Formal de compra aprobada. Propuesta de mejoras aprobada.
- FICHA PREDIAL 012ID-T2-CMMVSFM.pdf Mejora, sin observación. Avalúo Aprobado. Oferta formal de compra aprobada.

Predios inversión del 1 %

Se solicitó de generaran oficios a la ANT, IGAC y a las corporaciones ambientales respecto de la identificación y validación de predios teniendo en cuenta que los predios tienen catastro fiscal y del cual no ha referencia geográfica, se solicitó validar si parten de |adjudicaciones y solicitar planos de adjudicación.

Se espera el aval de la gestión ambiental para continuar con las gestiones pertinentes para las adquisición de predios y/o mejoras en zonas de páramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimiento y recarga de acuíferos, estrellas fluviales y rondas hídricas, inversión forzosa de no menos del 1% para el proyecto, realizando acercamiento con los propietarios a fin de coordinar las vistas a los predios y en aras de obtener el documento mediante el cual manifiestan la intención de vender los predios.

Contractual y ambiental:

Se realizó el seguimiento del cumplimiento de las obligaciones de los contratos de obra No. 1111 de 2021 y 964 de 2021.

Se proyecto la respuesta a las siguientes comunicaciones:

- Respuesta a la comunicación “Reconocimiento Diseño ICA20”
- Respuesta comunicados con consecutivo CSF-1686-119944 con radicado interno No. **04-5464-24-M1**, con asunto: “Balance de actividades realizadas para liquidación y recibo de obras en el sector de Mallama.

Cordial Saludo,

MÓNICA DEL PILAR CASTRO MOLANO
T.P. 133.487 del C. S. de la J.

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA
ESPECIALIDAD DE DISEÑO ESTRUCTURAL
AGOSTO DE 2025

ESPECIALISTA: Julio Roberto Merchán Rodríguez
CLIENTE: Instituto Nacional de Vías **-** INVIAS
INFORME: 045

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

No. 977 de 2021 - INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO.

CONTRATOS DE OBRA:

No. 1111 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 2 (FRENTE SAN FRANCISCO) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 1.

No. 964 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 3 (FRENTE MOCOA) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MODULO 2.

1. ACTIVIDADES REALIZADAS

1.1. COMUNICACIONES ATENDIDAS Y REMITIDAS

Dentro del periodo del presente informe se recibieron cuatro oficios relacionados con el área de estructuras y se remitió siete repuestas a comunicados anteriores.

1.2. REUNIONES Y RECORRIDOS

Dentro del periodo del presente informe se realizó una visita a los talleres de HB Sadelec para verificar la fabricación de la estructura metálica de los puentes #12A y #12B.

1.3. REVISIÓN DE DOCUMENTOS

Dentro del periodo del presente informe se revisaron seis comunicados con su documentación, informes y planos y se generaron siete comunicaciones de respuesta

1.4. INFORMES GENERADOS

Para el periodo del presente informe se generaron siete informes con la respuesta a cada comunicado.

REMITIDO	FECHA
Revisión del diseño estructural puente #Y5, enviado en la comunicación 312-168-20241114001589.	5/08/2025
Envío informe visita a los tallers HB Sadelec fabricación estructuras metalicas puente #12A y #12B.	11/08/2025
Envío la revisión estructural del puente #Y6, enviado en la comunicación 312-168-20241114001589.	13/08/2025
Envió la revisión estructural del puente #Y9A, enviado en la comunicación 312-001-20250804000283.	19/08/2025
Envío la revisión estructural del puente #Y7, enviado en la comunicación 312-168-20241114001589 el 31/07/2025.	22/08/2025
Envió la revisión estructural del puente #Y8, enviado en la comunicación 312-168-20241114001589	26/08/2025
Envío la revisión estructural procedimiento montaje estructura metálica puente #12A, enviado en la comunicación CSF-1995-122471 del 21/08/2025	30/08/2025

2. TEMAS PENDIENTES Y CAUSAS DE SU NO DEFINICIÓN

Como este contrato con el especialista estructural estuvo suspendido seis meses, No se sabe que documentación se adjuntó a las solicitudes que el anterior especialista estructural solicito en informe de octubre del 2023 para ir cerrando temas de las siguientes actividades,

- Suministro de la información solicitada - El puente SA10 tiene no objeción condicionada a disparidad de acero de refuerzo. Enviaron un protocolo de prueba general para todos los puentes del corredor. El protocolo especifico de la prueba de carga para el puente#10 se debe se remitir.
- El puente SA12 se encuentra no objetado condicionado a aprobación geotécnica. El diseño de prueba de carga pendiente de suministro por parte del Contratista.
- El Contratista indica que no se encuentra obras de drenaje transversal tipo box culvert, sin embargo, en la información hidráulica presentada se evidencia dimensiones de obras equivalentes a box culverts.
- El Contratista se encuentra pendiente de suministrar la metodología de los Estudios y Diseños a nivel de Fase III de los T1-4&5.
- El Puente SA06 queda no objetado condicionado a la validación de dimensiones y despiece de refuerzo en obra. El diseño de prueba de carga pendiente de suministro por parte del Contratista.

- El muro K6+870 - Sector empalme se encuentra no objetado condicionado a los parámetros geotécnicos.
- El puente SA09A cuenta con no objeción condicionada a los parámetros geotécnicos y topografía de detalle que deben ser validados por los respectivos componentes. A la fecha, el Contratista no ha indicado el avance del proceso de validación de la información.
- El Contratista se encuentra inspeccionando el proceso de erosión que se generó en el Puente SA08; a la fecha no se encuentran evidencias de afectaciones sobre la obra, sin embargo, el componente estructural deberá validar que las condiciones de diseño inicial se sigan conservando en el puente, de lo contrario deberá presentar las actividades que se requieran para mantener la estabilidad de este.
- - El Contratista no ha suministrado el listado de obras que se encuentran cercanos a la Falla San Francisco ni el estado de actividad de esta.

Definición de cronograma detallado –

- A fecha de este informe la especialidad estructural, No se sabe si el contratista presento algún cronograma actualizado.

3. ESTADO ACTUAL DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

Se seguirá desarrollando la revisión de los comunicados enviados a partir del 15/01/2025

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se espera seguir revisando todos los pendientes tanto de obra como de diseño que tiene la interventoría. Es importante que el Contratista emita la respuesta a los comentarios realizados por la Interventoría en un documento de respuesta, que relacione los comunicados y los respectivos documentos e ítems a los que se le genera aclaración, corrección y/o complementación.

Sin otro particular,



JULIO ROBERTO MERCHAN RODRIGUEZ
Especialista Estructural de Interventoría
M.P: 25202-20585 CUND
CONSORCIO REACTIVACIÓN PUTUMAYO

INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA
COMPONENTE DE SOSTENIBILIDAD

SEPTIEMBRE DE 2025

ESPECIALISTA: Julián Andrés Ossa Montes
CLIENTE: Instituto Nacional de Vías **-** INVIAS
INFORME: 050

CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

No. 977 de 2021 - INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO.

CONTRATOS DE OBRA:

No. 1111 DE 2021 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 2 (FRENTE SAN FRANCISCO) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 1.

No. 964 DE 2021 CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL, AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LA VARIANTE SAN FRANCISCO – MOCOA TRAMO 3 (FRENTE MOCOA) EN EL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030". MÓDULO 2.

1. INTRODUCCIÓN

Para dar cumplimiento a las obligaciones contraídas en el Contrato No 977 de 2021, el Consorcio Reactivación Putumayo realizó seguimiento a los contratos de obra No 1111 y No 964 de 2021 a cargo de los contratistas Consorcio San Francisco y Construcciones El Cóndor S.A. respectivamente.

El presente informe consolida la gestión realizada por la Interventoría para verificar el avance en la implementación de la sostenibilidad en el Proyecto, a partir del seguimiento a las obligaciones contractuales contenidas en el Anexo Técnico y en el documento “Perfil Funciones Profesionales Sostenibilidad PAGA-OBRA”.

2. OBJETIVO

Dar a conocer la gestión realizada por la Interventoría Consorcio Reactivación Putumayo a los Contratos de Obra y presentar los resultados de la estimación de emisiones de contaminantes y el consumo de energía para la Variante San Francisco-Mocoa, obtenidos por los Contratistas a partir de los formatos contenidos en el Manual de Interventoría Obra Pública 2022 del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1. Participación reuniones

Se realiza reunión el 30 de septiembre de 2025 con el director de obra y el especialista en sostenibilidad del contratista, donde se generan compromisos para la entrega de los informes de sostenibilidad que deben ser ajustados, de acuerdo con los requerimientos de la Subdirección de Sostenibilidad.

3.2. Revisión de documentación del Contratista

Contrato No 1111 de 2021:

- Revisión de informe de sostenibilidad No. 50 (agosto de 2025).
- Seguimiento al plan de trabajo en sostenibilidad.

Contrato No 964 de 2021:

- Revisión de informe de sostenibilidad No. 50 (agosto de 2025).
- Seguimiento al plan de trabajo en sostenibilidad.

3.3. Comunicaciones remitidas al INVIAS y/o contratista

DESTINATARIO	ASUNTO	FECHA DE RADICACIÓN
Consorcio San Francisco	Requerimientos comunicados 2024S-VBOG-047997, 2024S-VBOG-051475, 2024S-VBOG-081835, 2025S-VBOG-053818, 2025S-VBOG-057418 y 2025S-VBOG-059865.	18/09/2025
CONDOR	Requerimientos comunicados 2024S-VBOG-047997, 2024S-VBOG-051475, 2024S-VBOG-081835, 2025S-VBOG-053818, 2025S-VBOG-057418 y 2025S-VBOG-059865.	18/09/2025
Consorcio San Francisco	Requerimientos comunicado 2025S-VBOG-064598 del 03-09-2025.	25/09/2025
CONDOR	Requerimientos comunicado 2025S-VBOG-064577	25/09/2025

3.4. Correos electrónicos enviados

No se remitieron correos durante el periodo.

3.5. Actividades generales implementadas de sostenibilidad

Consorcio San Francisco





Inducción de Política de Sostenibilidad y Capacitación dirigida al personal vinculado en temática de Aprovechamiento del Agua Lluvia de la Política de Sostenibilidad

Construcciones El Cóndor



Iluminación solar Campucana

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN EL PROYECTO

4.1. Contrato de Obra No 1111 de 2021 – Frente San Francisco (incluye Tramo Mallama Ricaurte)

4.1.1. Emisiones totales por fuentes móviles y fijas

A partir de la información diligenciada por el Consorcio San Francisco en el formato de Cálculo Emisiones en Contrato de Obra (Ver ANEXO 1), a continuación en la **Tabla 1** se presentan los resultados de las emisiones totales generadas por fuentes móviles y fuentes fijas durante el periodo.

Tabla 1 Emisiones totales julio de 2021 a septiembre 2 de 2025 - Contrato No 1111 de 2021

No Informe Mensual	Período	EMISIONES DE GEI (gCO_2e)
		Contrato No 1111 de 2021
1	Jul 02 - Agto 02	-
2	Agto 03 - Sept 02	423.819,40
3	Sept 03 - Oct 02	1.600.009,02
4	Oct 03 - Nov 02	7.261.837,40
5	Nov 03 - Dic 02	10.695.407,88

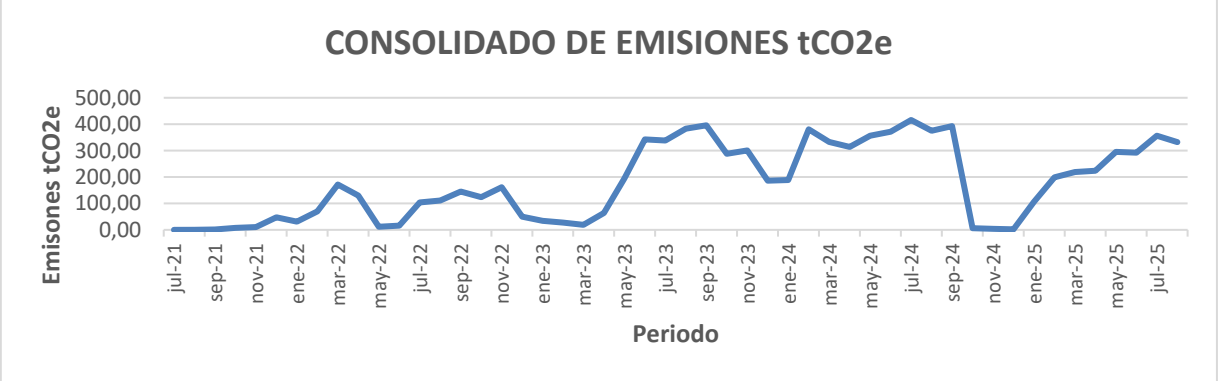
No Informe Mensual	Período	EMISIONES DE GEI (gCO_2e)
		Contrato No 1111 de 2021
6	Dic 03 - Ene 02	47.452.459,22
7	Ene 03 - Feb 02	30.856.453,67
8	Feb 03 - Mar 02	69.833.229,60
9	Mar 03 - Abr 02	171.613.140,80
10	Abr 03 - May 02	129.876.284,28
11	May 03 - Jun 02	11.490.593,76
12	Jun 03 - Jul 02	16.220.263,39
13	Julio 03 - Ago 02	103.627.034,11
14	Ago 03 – Sept 02	111.093.878,64
15	Sept 03 – Oct 02	144.883.790,19
16	Oct 03 – Nov 02	123.816.546,42
17	Nov 03 - Dic 02	161.024.838,54
18	Dic 03 – Ene 02	49.856.973,83
19	Ene 03 - Feb 02	34.195.532,15
20	Feb 03 - Mar 02	27.332.415,51
21	Mar 03 - Abr 02	18.991.190,40
22	Abr 03 - May 02	63.582.358,99
23	May 03 - Jun 02	194.600.704,73
24	Jun 03 - Jul 02	342.232.526,76
25	Jul 03 – Ago 02	338.111.105,32
26	Ago 03 – Sept 02	382.826.945,41
27	Sept 03 – Oct 02	396.021.114,64
28	Oct 03 – Nov 02	287.983.180,87
29	Nov 03 – Oct 02	300.854.267,58
30	Dic 03 – Ene 02	186.362.283,57
31	Ene 03 - Feb 02	188.691.426,37
32	Feb 03 – Mar 02	380.335.999,23
33	Mar 03 - Abr 02	332.783.412,03
34	Abr 03 - May 02	313.720.052,72
35	May 03 – Jun 02	356.201.308,93
36	Jun 03 - Jul 02	371.324.508,84

No Informe Mensual	Período	EMISIONES DE GEI (gCO_2e)
		Contrato No 1111 de 2021
37	Jul 03 – Ago 02	415.861.569,96
38	Ago 03 – Sept 02	374.968.085,50
39	Sept 03 – Oct 02	392.856.617,68
40	Oct 03 – Nov 02	6034018,89
41	Nov 03 - Dic 02	4.096.682,49
42	Dic 03 - Ene 02	2.194.751,89
43	Ene 03 - Feb 02	106.143.824,22
44	Feb 03 – Mar 02	199.132.207,60
45	Mar 03 - Abr 02	219.133.651,82
46	Abr 03 - May 02	223.568.344,18
47	May 03 - Jun 02	295.096.403,99
48	Jun 03 – Jul 02	292.330.832,94
49	Jul 03 – Ago 02	356.215.345,40
50	Ago 03 – Sept 02	332.272.010,69
Huella de carbono acumulada julio de 2021 a septiembre 2 de 2025		**8.951.447.786,27**
		8951,45 tonCO2e

Fuente: Consorcio San Francisco

En el Grafico 1 se presenta el consolidado de emisiones de toneladas de CO_2 equivalente para el tramo 2:

Gráfico 1 Emisiones totales julio de 2021 a septiembre 2 de 2025 – Contrato No 1111 de 2021



4.1.2. Consumo de energía

La información más relevante tomada de los formatos de Consumo de Energía en Contrato de Obra (ANEXO 2), diligenciados por el Consorcio San Francisco se presenta a continuación:

Tabla 2. Consumo de energía en el periodo

UBICACION	CONSUMO DE ENERGIA/PERIODO	CONSUMO ENERGETICO SIN PROPUESTAS DE EFICIENCIA (kWh/mes)	AHORRO DE ENERGÍA POR LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE EFICIENCIA (kWh/mes)	CONSUMO DE ENERGÍA CON IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE EFICIENCIA (kWh/mes)
Frente San Francisco	Del 03 de agosto de 2025 – 02 de septiembre de 2025	3019,2	604,2	2415,06

Para el presente periodo se reporta la realización de recorrido por oficinas, campamentos y frentes de Obra del Especialista en Sostenibilidad (Contratista), con objeto de realizar actualización del inventario de equipos y electrodomésticos del proyecto, lo anterior teniendo en cuenta que en el Frente Malla – Ricaurte no se cuenta con instalaciones tipo oficina o campamento.

El Contratista reportó un consumo con implementación de propuestas de eficiencia de 2415,06 kW y un ahorro de energía por implementación de propuestas de eficiencia energética de 604,2 kW. (**Tabla 3**).

Tabla 3 Consumo energía propuestas eficiencia 03 ago 2025 - 02 sept 2025 - Contrato No 1111 de 2021

EQUIPO	UBICACIÓN	CANTIDAD	KWH/MES
Computador Portátil + Monitor	Oficina SAU San Francisco Zona Industrial Lote San Carlos	60	167,40
Proyector		1	5,95
Impresora RICOH		2	68,20
Calentador de Ambiente		4	1410,50
Cafetera		2	40,30
Estufa eléctrica		1	31,00
Luminarias convencionales		35	208,32
Impresora		1	4,46
Bombillos		11	25,58
Reflector		19	194,37
Modem		1	15,81
Nevera		1	44,64
Tubo Fluorescente		27	180,79
Panel LED		3	13,39
Horno Microondas		2	4,34

EQUIPO	UBICACIÓN	CANTIDAD	KWH/MES
Televisor		3	0,02
Scanner		3	0,01
CONSUMO TOTAL MES			2415,06

Nota:

1. El consumo y el ahorro energético dependen de la cantidad de equipos utilizados en el mes, la potencia de estos, el tiempo de operación y el número de días facturados.
2. Los días facturados depende del uso de los equipos durante el periodo.

4.1.3. Seguimiento a la implementación del plan de trabajo

Según la versión aprobada del plan de trabajo en sostenibilidad a continuación se presentan las actividades de sostenibilidad ejecutadas durante el periodo. (Ver **Tabla 4**).

Tabla 4 Seguimiento plan de trabajo 03 agosto 2025 - 02 septiembre 2024 - Contrato No 1111 de 2021

Actividad	03 ago 2025 - 02 sept 2025		Observaciones/comentarios Interventoría
	Programado	Ejecutado	
Diligenciamiento y seguimiento continuo formatos Consumo de Energía y Cálculo de Emisiones en Contrato de Obra.	SI	**SI**	Se radicó el informe No. 50 de sostenibilidad.
Realizar el cálculo de la huella de carbono generada por la maquinaria, plantas de producción y vehículos de trasporte utilizados durante la ejecución del proyecto.	SI	**SI**	Se radicó el informe No. 50 de sostenibilidad.
Emplear únicamente tecnología LED de bajo consumo en la iluminación de campamentos, oficinas y demás espacios de obra. Seguimiento: Mediante el diligenciamiento de formatos suministrado por la Entidad Contratante.	SI	**SI**	El diligenciamiento de los formatos de Cálculo de Consumo de Energía en Contrato de Obra evidencia el uso de iluminación LED y las fichas técnicas de las luminarias.
Realizar durante la ejecución del proyecto la correcta disposición final de residuos peligrosos aprovechables: baterías, aceites, llantas, bombillas y demás equipos eléctricos y electrónicos, adjuntando certificado de disposición final de una empresa debidamente certificada para tal fin. Nota: Cada vez que se requiera.	NO APLICA	NO APLICA	No aplica para este periodo.
Elaboración y entrega de informes de sostenibilidad: Informes mensuales y de avance, y visita de seguimiento al proyecto.	SI	**SI**	Se radicó el informe No. 50 de sostenibilidad.

Actividad	03 ago 2025 - 02 sept 2025		Observaciones/comentarios Interventoría
	Programado	Ejecutado	
Elaboración y socialización de plegable o folleto o video corto o mensaje informativo digital para enviar por los canales definidos por la empresa a personal operativo y/o administrativo (Tips de sostenibilidad con datos y temáticas de sostenibilidad: ODS, derechos humanos, Política de Sostenibilidad INVIAS y/o actividades de avance de obra o cualquier otra temática requerida por el proyecto). Canales definidos por la empresa pueden ser: redes sociales (Facebook, Twitter, YouTube), correo electrónico u otros medios digitales	SI	**SI**	Para el presente periodo se realizó la elaboración de TIPS con mensaje digital sobre sostenibilidad en el mes de agosto-2025.
Elaboración y socialización de plegable o folleto o mensaje informativo para colocar en las carteleras localizadas en los distintos sitios de obra (Tips de sostenibilidad con datos y temáticas de sostenibilidad: ODS, derechos humanos, Política de Sostenibilidad INVIAS y/o actividades de avance de obra o cualquier otra temática requerida por el proyecto).	SI	**SI**	Para el presente periodo se realizó la elaboración de pieza de divulgación con mensaje sobre sostenibilidad en el mes de agosto-2025
Capacitación o charla presencial o virtual de sostenibilidad a los colaboradores del proyecto para dar a conocer la Política de Sostenibilidad del INVIAS. Temas de sostenibilidad: Objetivos Desarrollo Sostenible, enfoque de género, Política de Sostenibilidad del INVIAS, consumo sostenible, tecnologías y buenas prácticas en sostenibilidad, derechos humanos, consumos - reuso, reciclaje, etc.	SI	**SI**	En el presente periodo se realizó capacitación al personal vinculado en la temática Medios Aprovechamiento del Agua Lluvia de la política de sostenibilidad a 254 colaboradores.
Inducción en sostenibilidad a los colaboradores del Proyecto para dar a conocer Qué es Sostenibilidad, como nace la sostenibilidad, principales obligaciones contractuales de sostenibilidad, Política de Sostenibilidad del INVIAS y huella de carbono, entre otras temáticas relacionadas a la sostenibilidad. Nota: Según necesidad de incorporación y mediante video divulgado por los canales definidos por la empresa	SI	**SI**	Se realiza inducción a todo el personal vinculado al proyecto.
Inclusión en la presentación y reuniones de socialización (inicio, avance, cierre) temática de sostenibilidad del proyecto. Nota: Las fechas de realización de las socializaciones serán definidas por el INVIAS por lo tanto, el cronograma podrá sufrir modificación en esta actividad.	NO	NO APLICA	No aplica para este periodo.
Comités mensuales o reuniones extraordinarias, de sostenibilidad con la Entidad Contratante e Interventoría.	NO	NO APLICA	No se realizaron comités de sostenibilidad durante el periodo.

4.2. Contrato de Obra No 964 de 2021 – Frente Mocoa

4.2.1. Emisiones totales por fuentes móviles y fijas

Con la información diligenciada por Construcciones El Cóndor S.A. en el formato de Cálculo Emisiones en Contrato de Obra (Ver ANEXO 3), se presentan en la tabla 10, los resultados de las emisiones totales generadas por fuentes móviles y fuentes fijas del período y el consolidado durante toda la ejecución del proyecto.

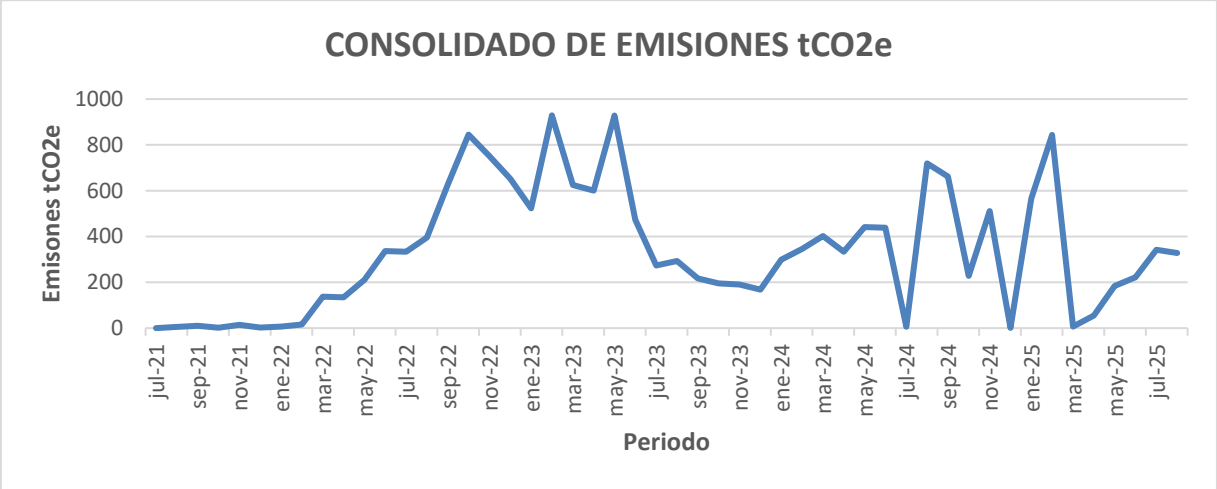
Tabla 5 Emisiones totales agosto de 2021 a septiembre 2 de 2025 - Contrato No 964 de 2021

No Informe Mensual	Período	Emisiones de GEI (gCO2e)
1	jul-21	0
2	ago-21	5.338.906,63
3	sep-21	9.873.584,64
4	oct-21	1.787.585,05
5	nov-21	14.312.114,50
6	dic-21	2.827.230,68
7	ene-22	6.949.336,81
8	feb-22	16.078.747,00
9	mar-22	137.602.978,40
10	abr-22	134.494.930,05
11	may-22	210.863.886,03
12	jun-22	336.131.293,16
13	jul-22	333.627.449,30
14	ago-22	395.961.741,15
15	sep-22	626.621.386,77
16	oct-22	844.660.626,07
17	nov-22	750.733.804,55
18	dic-22	651.915.377,79
19	ene-23	522.756.629,74
20	feb-23	928.891.750,46
21	mar-23	624,621,788.10
22	Abr-23	600,668,762.16
23	May-23	927,935,765.72
24	Jun-23	473,257,621.65
25	Jul-23	273,788,682.68
26	Ago-23	292,962,613.86
27	Sept-23	217,026,738.11

No Informe Mensual	Período	Emisiones de GEI (gCO2e)
28	Oct-2023	195,370,773.17
29	Nov-2023	190,061,078.51
30	Dic-2023	167,707,428.77
31	Ene-2024	298,837,088.47
32	Feb-2024	345,137,261.34
33	Mar-2024	402,340,660.04
34	Abr-2024	333,454,812.16
35	May-2024	441,156,527.29
36	Jun-2024	438,093,885.67
37	Jul-2024	6,140,808.19
38	Ago-2024	719.254.738,83
39	Sept-2024	661.767.306,39
40	Oct-2024	228.075.853,8
41	Nov-2024	510.778.750,99
42	Dic-2024	786.093,95
43	Ene-2025	565.174,44
44	Feb-2025	843.469.77
45	Mar-2025	6,75
46	Abr-2025	54,98
47	May-2025	183,98
48	Jun-2025	221,52
49	Jul-2025	342,00
50	Ago-2025	327,89
Huella de carbono acumulada julio de 2021 a septiembre 2 de 2025		**16826,40 tonCO2e**

En el Grafico 2 se presenta el consolidado de emisiones de toneladas de CO_2 equivalente para el tramo 2:

Gráfico 2 Huella de carbono jul 2021 - 02 sept 2025 – Contrato No 964 de 2021



4.2.2. Consumo de energía

Los datos más importantes tomados del formato de Consumo de Energía en Contrato de Obra (ANEXO 4) diligenciado por Construcciones El Cóndor S.A. se presentan a continuación:

	Unidad	03 ago 2025 al 02 sept 2025
Consumo energético sin propuestas de eficiencia	kW	14080,3
Consumo de energía con implementación de las propuestas de eficiencia	kW	5554,28
Ahorro de energía por la implementación de las propuestas de eficiencia	kW	8526,1
Emisiones totales por consumo de energía	$kgCO_2e$	2492,2
Emisiones evitadas por la implementación de las propuestas de eficiencia	$kgCO_2e$	1509,1

El Contratista reportó un consumo con implementación de propuestas de eficiencia de 5554,28 kW y un ahorro de energía por implementación de propuestas de eficiencia energética de 8526,1 kW (Tabla 6).

Tabla 6 Consumo energía propuestas eficiencia 03 ago 2025 - 02 sept 2025 - Contrato No 964 de 2021

EQUIPO	UBICACIÓN	CANTIDAD	KWH/MES
Portátil	Av. Colombia local 03	2	9,00
Ventilador	Av. Colombia local 03	1	3,00

EQUIPO	UBICACIÓN	CANTIDAD	KWH/MES
Dispensador de agua	Av. Colombia local 03	1	102,00
Aire Acondicionado	Av. Colombia local 03	1	187,50
Impresora	Av. Colombia local 03	1	54,88
Bombillos internos convencionales	Av. Colombia local 03	8	33,60
Portátil	Puente Campucana	7	48,83
Ventilador pequeño kalley	Puente Campucana	4	24,80
Cafetera	Puente Campucana	1	86,80
Dispensador de agua	Puente Campucana	1	29,76
Bombillos internos convencionales	Puente Campucana	8	53,57
Reflector externa panel solar	Puente Campucana	14	434,00
Reflector externa panel solar	Trampolin Biodiversidad	4	124,00
Reflector externa panel solar	Polvorín	6	186,00
Bombillos panel led Solar	Polvorín	1	2,23
Reflector externo (10 w)	Polvorín	1	3,72
Cámaras Alimentado Solar	Polvorín	6	26,78
Portátil	Vda Pueblo Viejo	20	93,60
Dispensador de agua	Vda Pueblo Viejo	4	424,32
Impresora	Vda Pueblo Viejo	4	228,28
Aire Acondicionado	Vda Pueblo Viejo	9	1755,00
Cafetera	Vda Pueblo Viejo	1	101,40
Microondas kalley	Vda Pueblo Viejo	1	36,40
Lampara y paneles internos convencionales	Vda Pueblo Viejo	32	179,71
Reflector externo convencional	Vda Pueblo Viejo	10	696,00
Reflector externo convencional	Vda Pueblo Viejo	2	34,80
Bomba de vacío	Vda Pueblo Viejo	1	13,20
Horno eléctrico (Mufla)	Vda Pueblo Viejo	1	202,80
Horno eléctrico Humbolt	Vda Pueblo Viejo	1	83,46
Máquina de Compresión de cilindros	Vda Pueblo Viejo	1	78,00
Prensa Marshall con Medidor de Desplazamiento	Vda Pueblo Viejo	1	17,94
Balanzas Electrónicas	Vda Pueblo Viejo	5	42,90
Baño María	Vda Pueblo Viejo	1	156,00
TOTAL CONSUMO DE ENERGÍA			5554,28

Nota:

1. El consumo y el ahorro energético dependen de la cantidad de equipos utilizados en el mes, la potencia de los mismos, el tiempo de operación y el número de días facturados.
2. Los días facturados depende del uso de los equipos durante el periodo.

4.2.3. Seguimiento a la implementación del plan de trabajo

Según la versión aprobada del plan de trabajo en sostenibilidad a continuación se presentan las actividades de sostenibilidad ejecutadas durante el periodo. (Ver Tabla 7).

Tabla 7 Seguimiento plan de trabajo 03 agosto 2025 - 02 septiembre 2025 - Contrato No 964 de 2021

Actividad	03 ago 2024 - 02 sept 2025		Observaciones/comentarios Interventoría
	Programado	Ejecutado	
Diligenciamiento y seguimiento continuo formatos Consumo de Energía y Cálculo de Emisiones en Contrato de Obra.	SI	**SI**	Se recibió la versión 1 del Informe No 50.
Realizar el cálculo de la huella de carbono generada por la maquinaria, plantas de producción y vehículos de transporte utilizados durante la ejecución del proyecto.	SI	**SI**	Se recibió la versión 1 del Informe No 50.
Emplear únicamente tecnología LED de bajo consumo en la iluminación de campamentos, oficinas y demás espacios de obra. Seguimiento: Mediante el diligenciamiento de formatos suministrado por la Entidad Contratante.	SI	**SI**	El diligenciamiento de los formatos de Cálculo de Consumo de Energía en Contrato de Obra evidencia el uso de iluminación LED.
Realizar durante la ejecución del proyecto la correcta disposición final de residuos peligrosos aprovechables: baterías, aceites, llantas, bombillas y demás equipos eléctricos y electrónicos, adjuntando certificado de disposición final de una empresa debidamente certificada para tal fin. Nota: Cada vez que se requiera.	NO	NO APLICA	Durante el periodo no se realizó disposición final de RESPEL.
Elaboración y entrega de informes de sostenibilidad: Informes mensuales y de avance, y visita de seguimiento al proyecto.	SI	**SI**	Se recibió la versión 1 del Informe No 50.
Elaboración y socialización de plegable o folleto o video corto o mensaje informativo digital para enviar por los canales definidos por la empresa a personal administrativo y/o operativo (Tips de sostenibilidad con datos y temáticas de sostenibilidad: ODS, derechos humanos, Política de Sostenibilidad INVIAS y/o actividades de avance de obra o cualquier otra temática requerida por el proyecto) Canales definidos por la empresa pueden ser: redes sociales (Facebook, Twitter, YouTube), correo electrónico u otros medios digitales.	SI	**SI**	En el anexo 7 de la versión 1 del Informe No 50 se presentan soportes de cumplimiento.
Elaboración y socialización de plegable o folleto o mensaje informativo para colocar en las carteleras localizadas en los distintos sitios de obra (Tips de sostenibilidad con datos y temáticas de sostenibilidad: ODS, derechos humanos, Política de Sostenibilidad INVIAS y/o actividades de avance de obra o cualquier otra temática requerida por el proyecto)	SI	**SI**	En el anexo 7 de la versión 1 del Informe No 50 se presentan soportes de cumplimiento.

Actividad	03 ago 2024 - 02 sept 2025		Observaciones/comentarios Interventoría
	Programado	Ejecutado	
Capacitación o charla presencial o virtual de sostenibilidad a los colaboradores del proyecto para dar a conocer la Política de Sostenibilidad del INVIAS. Temas de sostenibilidad: Objetivos Desarrollo Sostenible, enfoque de género, Política de Sostenibilidad, consumo sostenible, tecnologías y buenas prácticas sostenible, derechos humanos, consumos - reuso, reciclaje, etc.	SI	**SI**	En la tabla 11 de la versión 1 del Informe No 50 se presentan soportes de cumplimiento.
Inducción en sostenibilidad a los colaboradores del Proyecto para dar a conocer Qué es Sostenibilidad, como nace la sostenibilidad, principales obligaciones contractuales de sostenibilidad, Política de Sostenibilidad del INVIAS y huella de carbono, entre otras temáticas relacionadas a la sostenibilidad. Nota: Según necesidad de incorporación y mediante video divulgado por los canales definidos por la empresa	SI	**SI**	En el anexo 7 de la versión 1 del Informe No 50 se presentan soportes de cumplimiento.
Comités mensuales o reuniones extraordinarias, de sostenibilidad con la Entidad Contratante e Interventoría.	NO	NO APLICA	No se realizaron comités y/o reuniones durante el periodo.

5. CONCLUSIONES

Contrato No 1111 de 2021 – Frente San Francisco (incluye el Tramo Mallama Ricaurte)

- Se tiene un total de 8951,45 tCO2e durante toda la ejecución del proyecto, por causa de las fuentes móviles y fijas.
- Se presentó un consumo de energía de 2415,06 kW durante el mes con la implementación de las propuestas de energía.
- De acuerdo con el seguimiento realizado al plan de trabajo, se cumple con las actividades programadas por parte del contratista.

Contrato No 964 de 2021 – Frente Mocoa

- Se tiene un total de 16826,4 tCO2e durante toda la ejecución del proyecto, por causa de las fuentes móviles y fijas.

- Se presentó un consumo de energía de 5554,28 kW durante el mes con la implementación de las propuestas de energía.
- De acuerdo con el seguimiento realizado al plan de trabajo, se cumple con las actividades programadas por parte del contratista.

6. ANEXOS

ANEXO 1 CALCULO EMISIONES SAN FCO – CTO 1111
ANEXO 2 CALCULO CONSUMO ENERGÍA SAN FCO – CTO 1111
ANEXO 3 CALCULO EMISIONES MOCOA – CTO 964
ANEXO 4 CALCULO CONSUMO ENERGÍA MOCOA – CTO 964

Julián Andrés Ossa Montes
Especialista en Sostenibilidad – Matrícula Profesional 6623811941RIS
CONSORCIO REACTIVACION PUTUMAYO

8.6. MATRIZ GESTIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS

MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualización de la Matriz:**	01/07/2025	**Fecha de Evaluación de la Eficacia:**	1-jul-25
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto	**Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:**	Director de Interventoría
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO				

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	Interno o Externo	Entorno	Descripción del Riesgo/ Oportunidad	Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad		Consecuencia	Probabilidad	Nivel Probabilidad por Consecuencia	Valoración		Actividad	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Periodicidad de Seguimiento	Fecha	Observaciones	Cumplimiento	Descripción	Eficacia de la Acción	Acción
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	El contrato de obra objeto de interventoría tiene un proceso fallido, acciones u órdenes judiciales o administrativas o no hay posibilidad de iniciarlo debido a no haber suscrito el contrato principal de obra.	No se puede iniciar la ejecución del contrato de obra, ni el de interventoría por ende	Ninguno	2	2	4	Riesgo Bajo	Compartir o transferir	Se suspende el proceso de contratación de interventoría hasta no contar con el contrato de obra debidamente legalizado. El oferente mantiene sus términos y prorroga la póliza de seriedad, si ya la presentó, hasta por seis (6) meses respecto del plazo inicial.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Con las acciones implementadas se elimino la probabilidad ocurrencia del riesgo	Eficaz	Incluir las acciones para abordar el riesgo en controles existentes y garantizar el mantenimiento.
Riesgo	INTERNO	MERCADO	Cambios en el flujo de caja del contrato de interventoría por efectos del contrato de obra, debido a la variación de las dedicaciones mínimas establecidas en el contrato, ya sean valles o picos en distintos momentos del plazo contractual.	Se altera el Cronograma de obra - PDT del contratista de obra y su programación cambia el PAC de interventoría.	Ninguno	3	4	12	Riesgo Moderado	Reducir	Al revisar y aprobar las programaciones de la obra, el interventor debe cumplir con lo exigido evitando tiempos muertos y ociosos, distribuyendo el personal para optimizar el recurso exigido	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Se presentan acciones judiciales o de hecho, que impiden el inicio de las actividades o determinan las suspensión de las mismas. Grupos de interés acuden ante la autoridad o juez del caso quien profiere una orden contra los intereses del proyecto, a pesar de la debida diligencia del contratista y oportuna atención de los trámites y acciones que corresponden.	Se modifica o atrasa el cronograma de Obra - PDT o, eventualmente, se suspende el contrato de obra y por tanto el de interventoría.	Asesoría legal permanente	2	2	4	Riesgo Bajo	Compartir o transferir	Al ocurrir el cambio o suspensión en las programaciones de la obra, el interventor debe cumplir con lo exigido evitando tiempos muertos y ociosos, distribuyendo el personal para optimizar el recurso exigido. De llegar a requerirse el INVIAS estudiará la pertinencia de eventualmente modificar el contrato de interventoría.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Oportunidad	EXTERNO	SOCIAL Y CULTURAL	Se presenta oposición social, acciones de facto o acciones lipificadas en la legislación penal, que sean ocasionandas por grupos de interés o terceros que quebranten el orden público y que impidan el inicio o determinen la suspensión de actividades principales del contrato de obra.	Se modifica o atrasa el cronograma de Obra - PDT o, eventualmente, se suspende el contrato de obra y por tanto el de interventoría. Suspensión de contratos, paro de actividades en los proyectos, amenazas, rotación de personal, falta de cumplimiento técnicos y de seguridad, demoras en el cronograma incremento del valor del proyecto.	Personal de interventoría realiza acompañamientos a las reuniones con comunidad, instituciones gubernamentales y de participación comunitaria	3	2	6	Oportunidad Baja	Evitar	Se deberá realizar una gestión social adecuada durante la ejecución del contrato. En caso de requerirse, eventualmente el INVIAS apoyará la gestión social que adelante el contratista, y evaluará la pertinencia de pactar posibles modificaciones o suspensiones al contrato. El interventor debe cumplir con lo exigido evitando tiempos muertos y ociosos, distribuyendo el personal para optimizar el recurso exigido.	Gestión social	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021-2022-2023-2024	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	MERCADO	Otros contratistas o proyectos del INVIAS interfieren con el contrato impidiendo su normal desarrollo. Durante su ejecución se identifica que otros contratos también intervienen en la misma zona de influencia, afectando el inicio o normal ejecución de un frente de obra.	Se modifica o atrasa el cronograma de Obra - PDT o, eventualmente, se suspende el contrato de obra y por tanto el de interventoría.	Verificación de otros contratos en el área de influencia del proyecto	2	2	4	Riesgo Bajo	Compartir o transferir	Al ocurrir el cambio o suspensión en las programaciones de la obra, el interventor debe cumplir con lo exigido evitando tiempos muertos y ociosos, distribuyendo el personal para optimizar el recurso exigido. De llegar a requerirse el INVIAS estudiará la pertinencia de pactar eventuales modificaciones al contrato de interventoría.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	MERCADO	Otros contratistas o proyectos que no controla el INVIAS interfieren con el contrato impidiendo su normal desarrollo. Durante su ejecución se identifica que otros contratos también intervienen en la misma zona de influencia, afectando el inicio o normal ejecución de un frente de obra.	Se modifica o atrasa el cronograma de Obra - PDT o, eventualmente, se suspende el contrato de obra y por tanto el de interventoría.	Verificación de otros contratos en el área de influencia del proyecto	2	4	8	Riesgo Moderado	Compartir o transferir	Una vez identificado, el interventor debe validar y revisar que el contratista mantenga los canales de comunicación y coordinación con los demás proyectos que le afectan o puedan llegar a afectarle, y verificar y aprobar el Cronograma de obra- PDT ajustado por el contratista de obra, de acuerdo con las condiciones contractuales pactadas; o revisar y aprobar las reprogramaciones, si fuere necesario. En caso de requerirse, el INVIAS evaluará (en caso extremo) la pertinencia de eventuales modificaciones al contrato o eventuales coordinaciones interinstitucionales.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Oportunidad	EXTERNO	MERCADO	Demoras en obtener, avales, permisos y autorizaciones de otras entidades, y Empresas de servicios públicos domiciliarios. A pesar de la debida diligencia del contratista, con la calidad y oportunidad rigurosa, otras entidades no atienden oportunamente la gestión requerida.	No se puede realizar la intervención en la prioridad o tramo inicialmente previsto, o se atrasan las actividades afectadas por los permisos.	Seguimiento al contratista	3	3	9	Oportunidad Moderada	Compartir o transferir	Hacer el acompañamiento al contratista de obra para realizar una coordinación interinstitucional oportuna. En caso de requerirse, el INVIAS evaluará la ejecución de las medidas que correspondan, y una vez ocurridas las mismas, el interventor deberá estar disponible para apoyar a la Entidad en lo que se requiera	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	AMBIENTAL	Ampliación o modificación de las medidas de restricción a la movilidad o prestación de servicios, por emergencia sanitaria o pandemia. La administración pública profiere actos administrativos con nuevas reglas o extensión de las actuales, hasta la fecha la ejecución de obras hace parte de las excepciones, pero se debe observar y cubrir las medidas de bioseguridad y distanciamiento social.	Parálisis o disminución del ritmo esperado de trabajo.	Seguimiento a protocolo de bioseguridad	2	2	4	Riesgo Bajo	Reducir	Realizar todos los controles y cumplir con el estricto seguimiento de las medidas normativas de bioseguridad y distanciamiento social, así como el control de accesos de personal interno y ajeno a la interventoría.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Anual	2/7/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	AMBIENTAL	Contagio de COVID-19 al personal involucrado en la ejecución de las actividades de interventoría.	Parálisis o disminución del ritmo esperado de trabajo. Ausencia o alta rotación del personal involucrado en las actividades de interventoría.	Seguimiento a protocolo de bioseguridad	2	2	4	Riesgo Bajo	Reducir	Realizar todos los controles y cumplir con el estricto seguimiento de las medidas normativas de bioseguridad y distanciamiento social, así como el control de accesos de personal interno y ajeno a la interventoría.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Anual	2/7/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	AMBIENTAL	Ampliación, suspensión o modificación de las medidas de bioseguridad, por emergencia sanitaria o pandemia. La administración pública profiere actos administrativos con nuevas reglas o extensión de las actuales.	Aumento o disminución en los valores estimados para la implementación de medidas de bioseguridad.	Seguimiento a protocolo de bioseguridad	2	2	4	Riesgo Bajo	Reducir	Realizar todos los controles y cumplir con el estricto seguimiento de las medidas normativas de bioseguridad y distanciamiento social, así como el control de accesos de personal interno y ajeno a la interventoría.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Anual	2/7/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Reclamación de indemnizaciones y reparaciones de terceros, debido a daños a bienes, muerte o lesiones de terceros en accidentes en predios, o por errores en el manejo de las actividades de la interventoría.	Afectación patrimonial del interventor y eventualmente llamamiento solidario al INVIAS.	Seguimiento permanente a la ejecución del contrato	2	2	4	Riesgo Bajo	*Reducir	Suscribir los seguros correspondientes conforme lo estipulado en el contrato de interventoría para reparar a la victima integralmente, en la cuantía y plazo de vigencia indicada en el contrato.	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Reclamación de indemnizaciones y reparaciones de empleados del interventor, debido a muerte o lesiones por accidentes de trabajo.	Afectación patrimonial del interventor y eventualmente llamamiento solidario al INVIAS.	Seguimiento permanente a la ejecución del contrato	2	2	4	Riesgo Bajo	*Reducir	Suscribir los seguros correspondientes conforme lo estipulado en el contrato de interventoría para reparar a la victima integralmente, en la cuantía y plazo de vigencia indicada en el contrato	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Si en desarrollo del contrato, el interventor hace uso de drones para toma de registro fotográfico o video, pueden ocurrir accidentes que afecten al personal de la obra, personal de interventoría o incluso a terceros. El piloto podría perder el control del dispositivo por fallas humanas o técnicas.	Afectación patrimonial del interventor y eventualmente llamamiento solidario al INVIAS.	Seguimiento permanente a la ejecución del contrato	2	2	4	Riesgo Bajo	*Evitar	Si el Interventor decide utilizar este tipo de tecnología deberá contar con todos los permisos y el personal calificado para la utilización de este equipo. De igual manera, deberá contar con una póliza de seguro de vehículos aéreos no tripulados.	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualizacíón de la Matriz:**	01/07/2025
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO		

Fecha de Evaluación de la Eficacia:	1-jul-25		
Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:	Director de Interventoría		

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	**Interno o Externo**	**Entorno**	**Descripción del Riesgo/ Oportunidad**	**Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad**		**Consecuencia**	**Probabilidad**	**Nivel Probabilidad por Consecuencia**	**Valoración**		**Actividad**	**Responsable**	**Fecha Programada de Cumplimiento**	**Periodicidad de Seguimiento**	**Fecha**	**Observaciones**	**Cumplimiento**	**Descripción**	**Eficacia de la Acción**	**Acción**
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	El interventor no efectúa la debida verificación y control de la implementación de las Especificaciones Técnicas por parte del contratista, por ende no realiza la estimación necesaria para la realización de los ensayos de comprobación correspondientes.	Multas, sanciones legales o perdida de la buena imagen de Interdiseños	Seguimiento permanente por parte de todos los colaboradores en el cumplimiento de Interdiseños y el apéndice técnico 3, especificaciones técnicas evaluar la incidencia de la aplicación de las especificaciones técnicas del proyecto. Con la presentación de la propuesta económica se compromete a ejecutar el contrato de interventoría con la calidad requerida y bajo los parámetros de las especificaciones técnicas aplicables.	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Inspecciones permanentes a las actividades desarrolladas por el Contratista, por medio herramientas definidas en el Contrato. Seguimiento permanente a los entregables del Contratista verificando el cumplimiento de la normatividad para la entrega oportuna de los productos al cliente	Residentes	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. 2. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	ECONÓMICO	Variaciones de factores macroeconómicos, tasas de impuestos, cargas parafiscales, tributos, timbres, estampillas, u otras cargas de origen impositivo, debido a los cambios que se puedan presentar en virtud de la normatividad vigente.	Variación en los gastos y costos de operación considerados por el interventor	Presupuesto del proyecto	4	2	8	Riesgo Moderado	*Reducir	Considerar en el presupuesto los efectos posibles por variaciones en impuestos, cargas parafiscales, tributos, timbres, estampillas, o cargas de origen impositivo.	Comercial	AL presentar la propuesta	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Incurrir en prácticas que contravengan la ética, la moral y/o la transparencia, para beneficio propio o de terceros	♦ Afectación de las condiciones económicas y técnicas del contrato. ♦ Impacto negativo en la imagen de la Entidad. ♦ Litigios entre el oferente y/o interventor con la Entidad, con el consecuente desgaste administrativo que ello conlleva. ♦ Posible detrimento patrimonial del INVIAS ♦ Afectación en el cumplimiento del objeto contractual. ♦ Afectación en el desarrollo de ejecución del contrato de interventoría y los objetivos de la Entidad. ♦ Afectación a las comunidades beneficiadas por el proyecto. ♦Terminación anticipada del contrato.♦ Afectación de las condiciones económicas y técnicas del contrato. ♦ Impacto negativo en la imagen de la Entidad. ♦ Litigios entre el oferente y/o interventor con la Entidad, con el consecuente desgaste administrativo que ello conlleva. ♦ Posible detrimento patrimonial del INVIAS ♦ Afectación en el cumplimiento del objeto contractual. ♦ Afectación en el desarrollo de ejecución del contrato de interventoría y los objetivos de la Entidad.	Personal idóneo y competente para el desarrollo de actividades de interventoría Se realiza seguimiento permanente por parte del personal por parte de la Dirección de interventoría	4	1	4	Riesgo Bajo	*Reducir	Interventor: ♦ El Interventor informa sobre los hechos y aportará los soportes que se requieran para el estudio de la Entidad o la instancia competente. ♦ El interventor deberá cumplir con el compromiso de Integridad, Transparencia y Confidencialidad, el Pacto de Excelencia y demás documentos definidos por la Entidad para dicho fin. ♦ El Interventor adelantará acciones que promueven en el personal asignado al proyecto, conductas de no tolerancia al soborno, a la corrupción y sus efectos. INVIAS: ♦ La Entidad podrá capacitar a su personal, contratista e interventoría, respecto a conductas de no tolerancia al soborno, a la corrupción y sus efectos. ♦ La Entidad revisará de forma oportuna los requerimientos de Entes de Control o denuncias de terceros, con el objetivo de dar el trámite a las mismas ante las instancias competentes.	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Demoras en la gestión de autorizaciones requeridas para la validación por parte de entidades distritales, el Contratista o el Cliente INVIAS (Secretarias municipales, movilidad y otras entidades)	Eventuales retrasos en el cronograma de ejecución	Seguimiento permanente a la ejecución del contrato	4	3	12	Riesgo Moderado	Asumir	Informe al cliente de los retrasos de entidades extremas y sus consecuencias	Dirección de proyecto	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Cambios en la regulación y/o normatividad técnica durante la ejecución del proyecto (de carácter ambiental, urbanístico, de las redes de servicios públicos)	Modificaciones de las condiciones técnicas, retrasos en el cronograma afectaciones a las condiciones económicas del contrato	Verificación constante de los especialistas de las áreas sobre la normatividad vigente.	4	3	12	Riesgo Moderado	Asumir	Asesoría jurídica permanente Comités de obra, comunicados al Contratista, seguimiento permanente a cambios de normatividad	Dirección de proyecto Asesor Jurídico	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se evidencia la realización de los comités de obra semanales.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Demoras en la gestión de validación de diagnósticos por parte del Contratista.	Eventuales retrasos en el cronograma de ejecución	Seguimiento permanente al Plan de traslado y/o protección de redes	4	3	12	Riesgo Moderado	Compartir o transferir	Revisión de interferencias presentadas por el Contratista - mesas de trabajo	Dirección de proyecto y ingeniero de redes	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se han suministrado los diagnósticos por el INVIAS los cuales son validados por el contratista	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Entrega no adecuada de los productos de especialistas - conceptos o No disponibilidad de especialistas cuando se requiera	Atraso en la ejecución de las actividades	Seguimiento a especialistas Evaluación de desempeño de especialistas	4	3	12	Riesgo Moderado	Reducir	1. Revisión de productos de especialistas 2. Comunicación permanente con los especialistas	Dirección de proyecto	1. Permanente 2. Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Cuando se requiere apoyo de los especialistas se gestiona por la Dirección de interventoría, en caso de requerirse se gestiona respuesta a través de la Gerencia Técnica	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	MERCADO	No contar con la información requerida del Contratista de obra (Actas, informes y demás documentos)	Atrasos en la programación de obra	Estudios del Proyecto	3	2	6	Riesgo Bajo	Reducir	Solicitar la información con tiempo de acuerdo a la programación con el fin de gestionar su aprobación oportuna	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se ha realizado llamados de atención al contratista y se realizo el primer apremio ya que afecta el producto de la interventoría, se realizo el primer apremio por entrega de documentos Laboratorio y entrega de ensayos de laboratorio	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No identificar los daños, afectaciones, etc. que se presenten en un respectivo tramo u obras.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Seguimiento permanente al Contratista en obra.	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. 2. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se realizan recorridos por parte de la interventoría y verificación de documentos suministrados por el contratista.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No identificar defectos en materiales de construcción o en productos terminados para instalación	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Verificación de cumplimiento de especificaciones	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento permanente al Contratista en obra, análisis de laboratorios cuando se consideren, solicitud de documentación al Contratista que garantice la gestión oportuna	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se realizan recorridos por parte de la interventoría y verificación de documentos suministrados por el contratista. Registro diario en bitácora de obra	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACION - PROCESOS	No recibir las obras ejecutadas por el Contratista.	Retrasos en el cronograma	Plan de Obras - anexo técnico 3, especificaciones técnicas	2	4	8	Riesgo Moderado	Reducir	Continuar con el Seguimiento técnico y legal constante al contrato Asesoría Jurídica permanente	Dirección de proyecto y Residentes	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	a la fecha no se han recibido obras.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No actualizar oportunamente la información necesaria, e ingresar los datos a los sistemas de información que el cliente solicite.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Informes Mensuales, Anexo SIAC y herramienta SharePoint.	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales, se realiza de todas las actividades definidas en la planificación del proyecto así no se ejecuten estas en el periodo.	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	**1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.** **Se esta suministrando toda la información requerida por la entidad**	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Realizar verificaciones en campo con documentos obsoletos	Control no efectivo por la Interventoría	Ninguno	3	2	6	Riesgo Bajo	Reducir	seguimiento y control documental de las copias controladas del proyecto	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Control de diagnósticos	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - INFRAESTRUCTURA	No estar informado de las actividades que ejecuta el Contratista	Ejecución de obras sin control de la Interventoría	Seguimiento al plan de obras	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	Recorridos frecuentes al proyecto y comparación con programación semanal y plan de obras del proyecto	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4. 02/07/2024	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se realizan recorridos por parte de la interventoría y verificación de documentos suministrados por el contratista. Registro diario en bitácora de obra	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.

MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualización de la Matriz:**	01/07/2025
Fecha de Evaluación de la Eficacia:	1-jul-25		
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto
Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:	Director de Interventoría		
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO		

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	Interno o Externo	Entorno	Descripción del Riesgo/ Oportunidad	Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad		Consecuencia	Probabilidad	Nivel Probabilidad por Consecuencia	Valoración		Actividad	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Periodicidad de Seguimiento	Fecha	Observaciones	Cumplimiento	Descripción	Eficacia de la Acción	Acción
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - INFRAESTRUCTURA	Construir obras diferentes a las diseñadas por parte de quien ejecuta el contrato de obra.	Incumplimiento a requisitos del cliente Producto no conforme	Estudios del Proyecto	4	1	4	Riesgo Bajo	Evitar	Revisión con copias controladas de las acciones ejecutadas por el Contratista	Dirección de proyecto - Residentes	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se realizan recorridos por parte de la interventoría y verificación de documentos suministrados por el contratista. Registro diario en bitácora de obra	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - INFRAESTRUCTURA	Ejecutar obras sin el cumplimiento de especificaciones	Incumplimiento a requisitos del cliente Producto no conforme	Especificaciones técnicas del contrato de obra	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Revisión de registros de calidad y observaciones directas en campo	Dirección de proyecto - Residentes	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se realizan recorridos por parte de la interventoría y verificación de documentos suministrados por el contratista. Registro diario en bitácora de obra	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No entregar los documentos controlados al profesional del área para control en obra.	Ejecución de obras sin control de la Interventoría	Ninguno	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	Diligenciar el listado de control de registros y documentos Entrega de documentos controlados	Dirección de proyecto - Residentes	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se evidencia el listado de control de documentos del proyecto vigentes	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No contar con los recursos para inspección, medición y ensayo por parte de la interventoría.	No se puede verificar por la interventoría la conformidad de la ejecución de las obras diseñadas y aprobadas	Ninguno	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	Gestionar ensayos con el laboratorio del otro frente de obra	Dirección de proyecto		Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4. 02/07/2024	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	El Plan de inspección y ensayos aprobado incluye una cantidad de ensayos que no se encuentra en concordancia con el presupuesto asignado para esto.	Incumplimiento a requisitos del cliente	Ninguno	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	Gestionar ensayos con el laboratorio del otro frente de obra Solicitar asesoría a Gerencia técnica y Gerencia jurídica con el fin de buscar una justificación técnica para el INVIAS y disminuir la frecuencia de ensayos establecida en el Plan de inspección y ensayos.	Dirección de proyecto		Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No reportar todos los ensayos realizados al cliente en los informes	Incumplimiento a requisitos del cliente	Se dispone de ingeniero de apoyo al residente quien es el responsable de consolidar toda la información	4	1	4	Riesgo Bajo	Evitar	Inducción al residente e ingeniero de apoyo	Dirección de proyecto		Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se evidencia el reporte de todos los ensayos de acuerdo al plan e inspección y ensayos	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No contar con el apoyo de profesionales especializados de la interventoría	Producto no conforme - incumplimiento de especificaciones y controles específicos	Se dispone de especialistas en las áreas de acuerdo al plan de cargas y en caso de no tener asignado al proyecto se dispone de especialistas de planta que apoyan el proyecto	4	2	8	Riesgo Moderado	Evitar	Solicitar a la gerencia técnica apoyo de los especialistas de planta cuando se requiera	Dirección de proyecto	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se cuenta con especialistas de planta en inerdiseños que apoyan todos los proyectos	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Accidentes en área de desarrollo del Contrato - Planes de Manejo de Tránsito	Daños a terceros - lesionados - Muertos	Manual de Señalización Vial y PMT específicos	5	2	10	Riesgo Moderado	Evitar	Seguimiento a la implementación de PMT conforme al Manual de Señalización Vial, tipo de Plan, señales requeridas y localización en el sitio (cono de visibilidad)	Dirección de proyecto Residente	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se cuenta con control de vehículos de la interventoría	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	No ejecución de tramites (permisos, licencias, radicación de documentos) con autoridades por parte del Contratista	Retrasos en la ejecución del proyecto	Seguimiento permanente al cumplimiento de requisitos contractuales y legales de los Contratistas El área ambiental remite al área técnica a través de correo electrónico, la trazabilidad de los permisos ambientales y copia de los actos administrativos (permisos ambientales y sus respectivas modificaciones) para que el área técnica tenga conocimiento de las obras que están autorizadas e informe al área ambiental cuando se estén construyendo obras no contempladas en las autorizaciones ambientales, para que el área ambiental verifique si requiere o no permiso ambiental. Recorridos conjuntos con el Contratista de verificación en campo.	3	3	9	Riesgo Moderado	Evitar	Solitud oportuna de tramites a realizar por parte del Contratista con autoridades	Residente Ambiental Especialista Ambiental	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Infracciones ambientales por incumplimiento de normas u obligaciones establecidas por Autoridades Ambientales o por generación de daño ambiental por actividades inadecuadamente ejecutadas por el Contratista. (responsabilidad solidaria).	Medidas preventivas: -Decomiso de elementos -Suspensión de obra o actividad Sanciones: - Multas (económica) - Cierre temporal o definitivo -Revocatoria o caducidad de licencia ambiental, autorización, concesión, permiso o registro -Demolición de obra a costa del infractor. - Trabajo comunitario Medidas compensatorias imputables al Contratista	Recorridos continuos para la verificación del cumplimiento ambiental en el proyecto. Comunicados para solicitar correctivos a observaciones evidenciadas en campo. Matriz de cumplimiento de actos administrativos. Recomendaciones y/o sugerencias de los posibles acciones a realizar para dar cumplimiento. El área ambiental remite al área técnica a través de correo electrónico, la trazabilidad de los permisos ambientales (permisos ambientales y sus respectivas modificaciones) para que el área técnica verifique en campo, que los parámetros de construcción de obras (puentes, obras hidráulicas, muros, diques) sean los autorizados por la Autoridad Ambiental.	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	Continuar con la gestión de los especialistas ambientales en los proyectos en ejecución e informar a la INVIAS sobre presuntos incumplimientos que puedan afectar el buen desarrollo del proyecto.	Residente Ambiental Especialista Ambiental Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021 2. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Solicitud de modificaciones de permisos y/o autorización debido a cambios sustanciales en el diseño.	Eventuales retrasos en el cronograma de ejecución	Seguimiento permanente al cumplimiento de requisitos contractuales y legales de los Contratistas	3	3	9	Riesgo Moderado	Asumir	Informe al cliente de los retrasos por parte de las Autoridades Ambientales y sus consecuencias	Residente Ambiental Especialista Ambiental Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se mantiene informado al INVIAS frete a cualquier demora en el proyecto	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Obras solicitadas por la autoridad ambiental posteriores a la expedición de la licencia ambiental y/o permisos, no imputables al Contratista	Eventuales retrasos en el cronograma de ejecución	Seguimiento permanente al cumplimiento de requisitos contractuales y legales de los Contratistas	3	3	9	Riesgo Moderado	Asumir	Informe al cliente de los retrasos por parte de las Autoridades Ambientales y sus consecuencias	Residente Ambiental Especialista Ambiental Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	N/A en el periodo	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	AMBIENTAL	Cambios Climáticos que no permiten la ejecución del proyecto. Eventos naturales Incendios o eventos naturales que puedan generar daños en la información física del proyecto.	Paro temporal en actividades del proyecto.	Implementación Plan de contingencias en el área afectada del proyecto	3	3	9	Riesgo Moderado	Asumir	Estar informado de cualquier cambio climático que pueda afectar el desarrollo de actividades en el proyecto. Plan de contingencias del proyecto	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. 2. Actualmente en temporada de lluvias se ha visto afectada la ejecución de las obras.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Que suceda un accidente laboral en los términos de la Ley 1562 de 11 Jul de 2012, en su artículo 3, por no cumplimiento de las normas y requisitos de seguridad industrial del SG-SST. Artículo 3°. Accidente de trabajo. Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.	Retrasos en el cronograma Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales Insatisfacción del cliente	Inspecciones de seguridad industrial. Entrega de dotación y Epps acordes a las actividades desarrolladas. En caso tal, efectuar la Investigación de accidente de trabajo de trabajo, en los términos de la resolución 1401 de 2007, con el propósito de tomar las medidas preventivas y correctivas que den lugar a futuros eventos.	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	Cumplir con los procedimientos de seguridad establecidos en el SG-SST. Contar con la seguridad social de todo el personal de obra y administrativo. Inspecciones permanentes a las actividades desarrolladas por el Contratista, por medio de formatos de inspección. Capacitaciones	SST	Mensual	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se cuenta con Inspectores SST por parte de la Interventoría, quienes debe controlar los riesgos del personal de la interventoría y supervisar el cumplimiento de la normatividad de seguridad y salud en el trabajo del Contratista.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.

MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualización de la Matriz:**	01/07/2025
Fecha de Evaluación de la Eficacia:	1-jul-25		
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto
Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:	Director de Interventoría		
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO		

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	Interno o Externo	Entorno	Descripción del Riesgo/ Oportunidad	Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad		Consecuencia	Probabilidad	Nivel Probabilidad por Consecuencia	Valoración		Actividad	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Periodicidad de Seguimiento	Fecha	Observaciones	Cumplimiento	Descripción	Eficacia de la Acción	Acción
Riesgo	EXTERNO	SOCIAL Y CULTURAL	Paros o asonadas que afectan el desarrollo normal del proyecto	Suspensión de contratos, paro de actividades en los proyectos, amenazas, rotación de personal	Personal de interventoría realiza acompañamientos a las reuniones con comunidad, instituciones gubernamentales y de participación comunitaria	3	2	6	Riesgo Bajo	Asumir	Identificar posibles paros o asonadas en las zonas donde se desarrollan los contratos y como pueden afectar al desarrollo del mismo, planificar las actividades del contrato de acuerdo a las situaciones identificadas	Gestión social	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	NO	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	SOCIAL Y CULTURAL	Desarrollo de Actividades culturales en las zonas del área de influencia del proyecto, las cuales pueden influir en el desarrollo normal del proyecto.	Incumplimiento con programación	Articulación con las entidades del área de influencia del proyecto para tener en cuenta la programación de actividades culturales y deportivas, que no interfieran con el desarrollo del proyecto	2	2	4	Riesgo Bajo	Asumir	Verificar las actividades culturales de la zona de influencia del proyecto y determinar si pueden o no afectar el desarrollo de los proyectos y adecuar la programación de acuerdo a esto.	Gestión social	semestral	semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	NO	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	SOCIAL Y CULTURAL	Que se genere una imagen negativa con poca credibilidad de las gestiones y actividades que desarrolla la Interventoria y del Cliente, a lo largo de la ejecución del proyecto, por desconocimiento de la comunidad	Falta de cumplimiento técnicos, demoras en el cronograma, incremento en el valor del proyecto, poco conocimiento de las actividades de obra, de la normatividad y gestión contractual	Personal de interventoría realiza acompañamientos a las reuniones con comunidad, instituciones gubernamentales y de participación comunitaria	4	3	12	Riesgo Moderado	Reducir	Continuar con la gestión social de los proyectos, informando a las comunidades los beneficios del desarrollo de los proyectos comités de seguimiento reuniones extraordinarias con la comunidad, divulgación del avance del proyecto, recorridos conjuntos con el cliente y el Contratista	Dirección del Proyecto Gestión social	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4. 02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021 2. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	ECONÓMICO	Incertidumbre en los pagos de clientes en los contratos celebrados.	Afectación a flujo de caja	Seguimiento por parte de la dirección de interventoría en la entrega de producto.	2	2	4	Riesgo Bajo	"Evitar	Entrega de informes oportunamente	Dirección de proyecto	Mensual	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se han presentado situaciones de demoras en la aprobación de informes para facturar, esto es normal al inicio de proyectos mientras se estandariza los requerimientos del supervisor del INVIAS	SI	Con las acciones implementadas se elimino la probabilidad ocurrencia del riesgo	Eficaz	Incluir las acciones para abordar el riesgo en controles existentes y garantizar el mantenimiento.
Riesgo	EXTERNO					2	2	4	Riesgo Bajo	"Evitar	Seguimiento por parte de la dirección de interventoría en la entrega de producto.	Dirección de proyecto	Mensual	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La Dirección de interventoría realiza seguimiento permanente a la entrega de informes de cada área	SI	Con las acciones implementadas se elimino la probabilidad ocurrencia del riesgo	Eficaz	Incluir las acciones para abordar el riesgo en controles existentes y garantizar el mantenimiento.
Riesgo	EXTERNO					2	2	4	Riesgo Bajo	"Evitar	Seguimiento por parte del director de interventoría a observaciones generadas por el supervisor del contrato.	Dirección de proyecto	Mensual	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La Dirección de interventoría realiza seguimiento permanente a la entrega de informes de cada área	SI	Con las acciones implementadas se elimino la probabilidad ocurrencia del riesgo	Eficaz	Incluir las acciones para abordar el riesgo en controles existentes y garantizar el mantenimiento.
Riesgo	EXTERNO	ECONÓMICO	No entrega oportuna de informe mensual por parte del Contratista	No entrega de información oportuna mensual al cliente	Gestión ante la INVIAS de la entrega oportuna a los informes	3	4	12	Riesgo Moderado	Reducir	Solicitar informe a contratista oportunamente	Dirección de proyecto	Mensual	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se han presentado demoras en la entrega de información	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	MERCADO	Suspensión de contratos por parte del cliente	Afectación a flujo de caja	Verificar constantemente el cumplimiento de requisitos contractuales en todas las etapas del proyecto	4	2	8	Riesgo Moderado	Asumir	Seguimiento por parte de la dirección para agilizar la reactivación del contrato. Verificar que personal se puede enviar a vacaciones	Dirección de proyecto	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	MERCADO	Requisitos del cliente no claros	Retrasos en la ejecución del proyecto	Seguimiento permanente a la implementación de los requisitos contractuales	5	2	10	Riesgo Moderado	Reducir	Comités con el cliente Análisis integral del contrato y emisión de conceptos técnico jurídico al cliente en caso de estas situaciones	Dirección de proyecto	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - FINANCIERO	Falta de Seguimiento a la ejecución del presupuesto del proyecto.	Incumplimiento a los objetivos de los procesos No optimización de recursos Afectación a la rentabilidad de la empresa	Presupuestos definidos en cada proyecto y de acuerdo a las etapas de proceso, el cual se hace seguimiento periódico. Aprobación de las compras por la gerencia administrativa o la gerencia general dependiendo del monto.	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Continuar con las revisiones gerenciales con el fin de realizar seguimiento a los recursos necesarios y los disponibles	Alta Dirección y HSEQ	Anual	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La gerencia comercial realiza seguimiento permanente a la ejecución del presupuesto	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - FINANCIERO	Mayor valor del contrato al presupuestado inicialmente	Adiciones y prorrogas al contrato de interventoría	Seguimiento permanente a la ejecución del contrato	3	2	6	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento a la programación, de pagos y al estado financiero del contrato de interventoría	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	SOCIAL Y CULTURAL	La información contenida en los documentos que conforman los expedientes prediales puede ser filtrada para presiones indebidas en el proceso de adquisición de los predios.	Demoras en el proceso de adquisición predial. Genera indisposición de los propietarios de los predios frente al proceso.	Preventivo, Solo personal autorizado, de acuerdo con el desarrollo del procedimiento predial, está consultando los expedientes prediales	2	3	6	Riesgo Bajo	Evitar	1. Consulta y revisión para verificar expedientes prediales enviados por el Contratista o la interventoría o remitidos por la INVIAS a Contratista o interventoría 2. Implementación y puesta en marcha del Sistema Integrado de Calidad. 3. Disponer los expedientes prediales, mientras son revisados por los técnicos y jurídicos prediales...	Dirección de proyecto	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	Con las acciones implementadas se elimino la probabilidad ocurrencia del riesgo	Eficaz	Incluir las acciones para abordar el riesgo en controles existentes y garantizar el mantenimiento.
Riesgo	EXTERNO	COMPETENCIA	La metodología aplicada por los evaluadores contratados por los Contratistas o por los peritos asignados por los juzgados en los procesos de expropiación judicial o administrativa, no aplican completamente las metodologías establecidas por la norma, ni las directrices técnicas, lo que puede ocasionar una sub o sobrevaloración de los predios, con sobrecosto predial en este último caso, y generar también la demora en la disponibilidad de las áreas, impactando el desarrollo de las obras.	Retrasos en la ejecución del proyecto	Mantener una debida y oportuna comunicación con los Propietarios y/o Grupos Sociales, de manera que les permita conocer oportunamente la información del proyecto y del proceso de adquisición de predios. Revisión y aprobación de la ficha predial y de los avalúos comerciales corporativos por parte de la interventoría. Seguimiento a la gestión predial, de la cual hacen parte los procesos de expropiación judicial o administrativa en los que se efectúan peritazgos prediales. Informes de control y vigilancia de la gestión predial por parte de las interventorías. Aplicación de los protocolos para la elaboración de los avalúos urbanos y rurales, a cargo del Contratista	2	4	8	Riesgo Moderado	Reducir	1. Aumentar las visitas de control y seguimiento predial por parte de la Gerencia Predial 2. Efectuar seguimiento puntual a los valores asignados por los peritos de los juzgados 3. Efectuar por parte de las interventorías la revisión de los avalúos para verificar con rigurosidad la aplicación de la metodología y los protocolos para avalúos en zona urbana y rural.	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	Con las acciones implementadas se elimino la probabilidad ocurrencia del riesgo	Eficaz	Incluir las acciones para abordar el riesgo en controles existentes y garantizar el mantenimiento.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Seguimiento de la contraloría a la duración de las etapas del contrato y estas no se estén cumpliendo	Suspensión del contrato	Ninguno	4	2	8	Riesgo Moderado	Compartir o transferir	Informes mensuales al cliente indicando las situaciones que retrasan la ejecución del proyecto. Emisión de conceptos jurídicos acorde con las solicitudes del cliente	Dirección de proyecto	Mensual	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Demoras en liquidaciones de contratos cuando no cumple los entregables finales por parte del contratista	Afectación a la rentabilidad de proyectos Afectación a flujo de caja	Ninguno	3	1	3	Riesgo Insignificante	Reducir	Seguimiento permanente a los entregables del Contratista antes de liquidación del contrato	Dirección de proyecto	Antes de finalizar el contrato	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Vacíos jurídicos frente a obligaciones del interventor y aprobaciones del Contratista	Retrasos en la ejecución del proyecto	Asesoría Jurídica permanente Seguimiento legal al contrato	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Continuar con la Asesoría Jurídica y Seguimiento legal constante al contrato permanente	Dirección de proyecto Asesor Jurídico	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Pronunciamientos judiciales o de tribunales de arbitramiento que impidan la ejecución y/o desarrollo del contrato	Demoras y/o suspensión o cancelación del contrato	Ninguno	4	3	12	Riesgo Moderado	Compartir o transferir	Comités con el cliente Continuar con asesoría jurídica permanente y emisión de conceptos técnico jurídico al cliente en caso de estas situaciones	Dirección de proyecto Asesor Jurídico	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A

MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualización de la Matriz:**	01/07/2025	**Fecha de Evaluación de la Eficacia:**	1-jul-25
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto	**Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:**	Director de Interventoría
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO				

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	Interno o Externo	Entorno	Descripción del Riesgo/ Oportunidad	Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad		Consecuencia	Probabilidad	Nivel Probabilidad por Consecuencia	Valoración		Actividad	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Periodicidad de Seguimiento	Fecha	Observaciones	Cumplimiento	Descripción	Eficacia de la Acción	Acción
Riesgo	EXTERNO	AMBIENTAL	Incumplimiento con la prevención de la contaminación generada por las actividades del Contratista sin gestión adecuada la interventoría	Sanciones y/o multas por incumplimiento del constructor en temas legales ambientales (responsabilidad solidaria).	Inspecciones continuas sobre el cumplimiento ambiental en el proyecto. Asesoramiento de los posibles acciones a realizar para dar cumplimiento.	5	2	10	Riesgo Moderado	Reducir	Continuar con la gestión de los especialistas ambientales en los proyectos en ejecución.	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. 2. Se han realizado apremios frente a incumplimientos del contratista en temas ambientales pero estos son documentales frente al PMA	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Oportunidad	INTERNO	VALORES	Vinculo de confianza con los clientes , que los lleva a su satisfacción.	Prestación de un servicio integro logrando satisfacción del cliente.	Inducciones, charlas y evaluaciones de desempeño del personal.	3	4	12	Oportunidad Moderada	Mantener la Oportunidad	Continuar prestando servicios de acuerdo a los requerimientos establecidos por el cliente, seguimiento continua a los proyectos	Alta Dirección y Director de Proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La Dirección de interventoría fomenta vinculo de confianza con el cliente en la comunicación directa con la supervisión de contratos	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Falta de Planeación y priorización de tareas en la ejecución del proyecto	Recursos no optimizados	Planificación del proyecto	3	2	6	Riesgo Bajo	Reducir	Planificación de actividades del proceso	Licitaciones	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se evidencia la planificación de actividades en cabeza de la dirección de interventoría	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No Exigir y/ o No Advertir oportunamente cualquier incumplimiento de las obligaciones legales o contractuales a cargo del Contratista.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Seguimiento permanente al cumplimiento de las especificaciones y requisitos contractuales por parte del Contratista, manejo de comunicaciones , seguimiento en comités a compromisos del contratista	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	Se realizan recorridos por parte de la interventoría y verificación de documentos suministrados por el contratista. Registro diario en bitácora de obra	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Discrepancias con el Contratista en la verificación de obligaciones contractuales y legales	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Solicitar al cliente conceptos de acuerdo a los lineamientos definidos en el contrato	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Accidentes graves o fatales del Contratista sin gestión anticipada por parte de la interventoria ni verificación de cumplimiento de procedimientos.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales en SST al Contratista Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Seguimiento permanente, solicitud de documentación al Contratista que garantice la gestión oportuna de los riesgos	SST	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Seguimiento SST permanente en obra por medio de inspectores SST	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Incumplimiento a requisitos contractuales por parte del Consorcio	Aplicación de clausulas contractuales.	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento al cumplimiento de los requisitos contractuales por la Gerencia Técnica y realización de auditorias internas	Gerencia Técnica y HSEQ	Permanente Auditorias mínimo una vez al año	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se evidencia seguimiento a cumplimiento de requisitos contractuales por parte de la Dirección de Interventoría	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Errores en la documentación del proyecto, plan de gestión integral y planificación de proyecto	Retrasos en la ejecución del proyecto	Plan integral y Planificación se definen de acuerdo a los pliegos	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Implementación del Drive Inducciones y re inducciones Visitas de seguimiento por parte de HSEQ Entrega de indicadores Seguimiento a cronograma de actividades del proyecto Realización de auditorias en el proyecto. Seguimiento y cumplimiento del Plan de Gestión Integral de la Interventoría	HSEQ	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se realizo ajuste de esta información de acuerdo a los resultados de la auditoria interna	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No implementación del plan de gestión integral y documentación del SG en el proyecto	Retrasos en la ejecución del proyecto	Seguimiento de las obligaciones contractuales	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Implementación del Drive Inducciones y re inducciones Visitas de seguimiento por parte de HSEQ Entrega de indicadores Seguimiento a cronograma de actividades del proyecto Seguimiento al programa de auditorias	HSEQ	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. No se evidenciaron No conformidades como resultado de la auditoria interna. Se encuentra aprobado por el INVIAS	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No Impartir instrucciones por escrito al Contratista sobre asuntos de responsabilidad de éste.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Verificar que los incumplimientos sean informados al Contratista de forma escrita y realizar seguimiento a la respuesta al requerimiento por medio de control a correspondencia	Director de Proyectos y Residentes	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. 2. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021." Se socializa a los residentes el instructivo de correspondencia	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No Aplicar el procedimiento para la imposición de multas descrito en el Contrato	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Verificación permanente del cumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del Contratista, e implementación de multas de acuerdo a las resolución	Dirección de proyecto y Asesor Legal	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Los residentes son responsables de reportar a la Dirección de Interventoría los incumplimientos	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No realizar seguimiento al estado de las pólizas y garantías constituidas por el Contratista en virtud de las estipulaciones contractuales, a fin de verificar su concordancia con lo pactado en el Contrato de concesión, sus anexos y modificaciones, ni exigir al Contratista el cumplimiento de sus obligaciones al respecto.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Verificación por parte de la interventoría de las pólizas cada vez que se efectué una modificación al contrato	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. Se evidencia la actualización de las pólizas de acuerdo a la firma del acta de inicio	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No dar cumplimiento de todos los requisitos contractuales	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	*Reducir	1. Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales, se realiza de todas las actividades definidas en la Planificación del proyecto así no se ejecuten estas en el periodo. 2. Realizar auditorias internas a todos los proyectos involucrando la verificación técnica de requisitos contractuales	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La Dirección de interventoría realiza seguimiento permanente al cumplimiento de los requisitos contractuales	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	MERCADO	Suspensión de contratos	Afectación a flujo de caja del proyecto	Verificar constantemente el cumplimiento de requisitos contractuales en todas las etapas del proyecto	4	2	8	Riesgo Moderado	Asumir	1. Implementación de lineamientos de control de correspondencia 2. Implementación de Gestión de cambios en correspondencia	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La Dirección de interventoría realiza seguimiento permanente al cumplimiento de los requisitos contractuales	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	MERCADO	Requisitos del cliente no claros	Retrasos en la ejecución del proyecto	Seguimiento permanente a la implementación de los requisitos contractuales	5	2	10	Riesgo Moderado	Reducir	Comités con el cliente Análisis integral del contrato y emisión de conceptos técnico jurídico al cliente en caso de estas situaciones	Dirección de proyecto	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La Dirección de interventoría realiza seguimiento permanente al cumplimiento de los requisitos contractuales	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - FINANCIERO	Falta de Seguimiento a la ejecución del presupuesto del proyecto.	Incumplimiento a los objetivos de los procesos No optimización de recursos Afectación a la rentabilidad de la empresa	Presupuestos definidos en cada proyecto y de acuerdo a las etapas de proceso, el cual se hace seguimiento periódico. Aprobación de las compras por la gerencia administrativa o la gerencia general dependiendo del monto.	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Continuar con las revisiones gerenciales con el fin de realizar seguimiento a los recursos necesarios y los disponibles	Alta Dirección y HSEQ	Anual	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021. La Dirección de interventoría realiza seguimiento permanente al cumplimiento de los requisitos contractuales	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - FINANCIERO	Mayor valor del contrato al presupuestado inicialmente	Adiciones y prorrogas al contrato de interventoría	Seguimiento permanente a la ejecución del contrato	3	2	6	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento a la programación, de pagos y al estado financiero del contrato de interventoría	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A

MATRIZ DE GESTIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO DE GESTIÓN DE RECURSOS

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualización de la Matriz:**	01/07/2025
Fecha de Evaluación de la Eficacia:	1-jul-25		
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto
Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:	Director de Interventoría		
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO		

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	Interno o Externo	Entorno	Descripción del Riesgo/ Oportunidad	Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad		Consecuencia	Probabilidad	Nivel Probabilidad por Consecuencia	Valoración		Actividad	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Periodicidad de Seguimiento	Fecha	Observaciones	Cumplimiento	Descripción	Eficacia de la Acción	Acción
Riesgo	EXTERNO	SOCIAL Y CULTURAL	La información contenida en los documentos que conforman los expedientes prediales puede ser filtrada para presiones indebidas en el proceso de adquisición de los predios.	Demoras en el proceso de adquisición predial. Genera indisposición de los propietarios de los predios frente al proceso.	Preventivo, Solo personal autorizado, de acuerdo con el desarrollo del procedimiento predial, está consultando los expedientes prediales	2	3	6	Riesgo Bajo	Evitar	1. Consulta y revisión para verificar expedientes prediales enviados por Los Contratistas o la interventoría o remitidos por la INVIAS a concesionario o interventoría 2. Implementación y puesta en marcha del Sistema Integrado de Calidad. 3. Disponer los expedientes prediales, mientras son revisados por los técnicos y jurídicos prediales...	Equipo predial	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	COMPETENCIA	La metodología aplicada por los evaluadores contratados por los concesionarios o por los peritos asignados por los juzgados en los procesos de expropiación judicial o administrativa, no aplican completamente las metodologías establecidas por la norma, ni las directrices técnicas, lo que puede ocasionar una sub o sobrevalorización de los predios, con sobrecosto predial en este último caso, y generar también la demora en la disponibilidad de los áreas, impactando el desarrollo de las obras.	Retrasos en la ejecución del proyecto	Mantener una debida y oportuna comunicación con los Propietarios y/o Grupos Sociales, de manera que les permita conocer oportunamente la información del proyecto y del proceso de adquisición de predios. Revisión y aprobación de la ficha predial y de los avalúos comerciales corporativos por parte de la interventoría. Seguimiento a la gestión predial, de la cual hacen parte los procesos de expropiación judicial o administrativa en los que se efectúan perlazgos prediales. Informes de control y vigilancia de la gestión predial por parte de las interventorías. Aplicación de los protocolos para la elaboración de los avalúos urbanos y rurales, a cargo de los Contratistas	2	4	8	Riesgo Moderado	Reducir	1. Aumentar las visitas de control y seguimiento predial por parte de la Gerencia Predial 2. Efectuar seguimiento puntual a los valores asignados por los peritos de los juzgados 3. Efectuar por parte de las interventorías la revisión de los avalúos para verificar con rigurosidad la aplicación de la metodología y los protocolos para avalúos en zona urbana y rural.	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - FINANCIERO	Los informes de control y seguimiento a la gestión predial en los contratos de concesión pueden ser objeto de filtración o presentar datos incompletos o ajustados para favorecer a un tercero	Incumplimiento a los objetivos de los procesos No optimización de recursos Afectación a la rentabilidad de la empresa	Implementación de grupos interdisciplinarios de trabajo (Comité Predial y Comité de Seguimiento a la Gestión). Permanente comunicación e intercambio de información a través de estudios, documentos, reuniones, comités y visitas a campo. Revisión y análisis de los informes prediales presentados por Los Contratistas. Mantener una debida y oportuna comunicación con los Propietarios y/o Grupos Sociales, de manera que les permita conocer oportunamente la información del proyecto y del proceso de adquisición de predios.	2	3	6	Riesgo Bajo	Reducir	1. Retroalimentación de las experiencias de control y seguimiento y del manejo de situaciones especiales relacionadas con la gestión predial, entre concesionario, interventoría, durante el desarrollo de los Comités Prediales y los Comités de Seguimiento a la Gestión. 2. Implementación de formatos estándar de control y seguimiento y de procesamiento de la información predial 3. Implementación del Programa Acompañamiento a la gestión Socio predial	Equipo predial	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	COMPETENCIA	Para el proceso de adquisición de predios es necesaria la elaboración de los insumos prediales, dentro de los cuales está el respectivo estudio de títulos del bien a adquirir. Es posible que al efectuar el estudio de títulos se encuentren anotaciones relacionadas con procesos de índole penal. Esta limitación impide a la entidad la adquisición a través de la enajenación voluntaria y obliga adelantar el proceso de expropiación, a no ser que el ente estatal titular de la medida del gravamen anotado en el folio, autorice a la INVIAS la entrega del predio y por ende la venta	Adiciones y prorrogas al contrato de interventoría	Verificación para que el folio de matrícula inmobiliaria utilizado en el estudio de títulos sobre el cual se adelanta oferta formal de compra del predio requerido, no tenga más de tres meses de expedición. Recomendaciones en el estudio de títulos efectuado, respecto a la viabilidad jurídica de adquirir el inmueble a través de la enajenación voluntaria o de la expropiación.	2	3	6	Riesgo Bajo	Reducir	1. Revisión por parte de la interventoría de la ficha y el plano predial, del estudio de títulos y del folio de matrícula inmobiliaria 2. Efectuar seguimiento especial a aquellos expedientes prediales que presenten situaciones relacionadas con anotaciones y/o medidas cautelares.	Equipo predial	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Seguimiento de la contraloría a la duración de las etapas del contrato y estas no se estén cumpliendo	Suspensión del contrato	Ninguno	4	3	12	Riesgo Moderado	Compartir o transferir	Informes mensuales al cliente indicando las situaciones que retrasan la ejecución del proyecto. Emisión de conceptos jurídicos acorde con las solicitudes del cliente	Dirección de proyecto	Mensual	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Pronunciamientos judiciales o de tribunales de arbitramiento que impidan la ejecución y/o desarrollo del contrato	Demoras y/o suspensión o cancelación del contrato	Ninguno	2	3	6	Riesgo Bajo	Compartir o transferir	Comités con el cliente Continuar con asesoría jurídica permanente y emisión de conceptos técnico jurídico al cliente en caso de estas situaciones	Dirección de proyecto Asesor Jurídico	Cuando se requiera	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Demoras en la gestión de aprobaciones de los diseños de las redes de servicios públicos, vías y técnica en general	Eventuales retrasos en el cronograma de ejecución	Seguimiento permanente a la aprobación de diseños	4	3	12	Riesgo Moderado	Compartir o transferir	Establecer cronograma de tiempos y resultados aplicables a la gestión, teniendo en cuenta la calidad de los productos, los protocolos y procedimientos establecidos por las entidades	Dirección de proyecto y Especialistas de redes	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Oportunidad	INTERNO	VALORES	En la prestación de servicio se crea un Vínculo de confianza con los clientes por parte de los directivos, que los lleva a su satisfacción.	Prestación de un servicio integro logrando satisfacción del cliente.	Inducciones, charlas y evaluaciones de desempeño del personal.	4	5	20	Oportunidad Alta	Mantener la Oportunidad	Continuar prestando servicios de acuerdo a los requerimientos establecidos por el cliente, seguimiento continua a los proyectos	Alta Dirección y Director de Proyecto	Permanente	Trimestral	1. 04/01/2025 2. 04/03/2025 3. 04/06/2025 4. 04/09/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021 2. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Deficiencia en la Planeación y priorización de tareas en la ejecución del proyecto	Recursos faltantes o sin optimizados	Seguimiento a la Planificación de la interventoría	3	2	6	Riesgo Bajo	Reducir	Planificación de actividades de los procesos de la Interventoría	Subdirector técnico y operativo	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No Exigir y/ o No Advertir oportunamente cualquier incumplimiento de las obligaciones legales o contractuales a cargo de los Contratistas.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Seguimiento permanente al cumplimiento de las especificaciones y requisitos contractuales por parte de los Contratistas, manejo de comunicaciones , seguimiento en comités a compromisos del contratista	Dirección de proyecto y subdirector técnico y operativo	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Incumplimiento a requisitos contractuales por parte de Interdiseños	Aplicación de clausulas contractuales.	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento al cumplimiento de los requisitos contractuales por la Gerencia Técnica y realización de auditorias internas	Gerencia Técnica y HSEQ	Permanente Auditorias mínimo una vez al año	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Fallas en la documentación del proyecto, plan de gestión integral y registros del proyecto.	Fallas en la documentación o desactualización del plan SGI, y/o registros, falta de capacitación a todo el personal del proyecto, registros incompletos de laboratorio y topografía.	Plan integral y planificación, se debe realizar seguimiento y capacitaciones sobre la importancia de los registros y documentos del SIG. Auditorias internas y revisión del proyecto	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Implementación del Drive Inducciones y re inducciones Visitas de seguimiento por parte de HSEQ Entrega de indicadores Seguimiento a cronograma de actividades del proyecto Realización de auditorias en el proyecto. Seguimiento y cumplimiento del Plan de Gestión Integral de la Interventoría	HSEQ- Prof. De calidad	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No Impartir instrucciones por escrito a los Contratistas sobre asuntos de responsabilidad de éste.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Verificar que los incumplimientos sean informados a los Contratistas de forma escrita y realizar seguimiento a la respuesta al requerimiento por medio de control a correspondencia	Director de Proyectos y Residentes	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No Aplicar el procedimiento para la imposición de multas descrito en el Contrato	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	2	8	Riesgo Moderado	Reducir	Verificación permanente del cumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del concesionario, e implementación de multas de acuerdo a las resolución	Dirección de proyecto y Asesor Legal	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualización de la Matriz:**	01/07/2025	**Fecha de Evaluación de la Eficacia:**	1-jul-25
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto	**Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:**	Director de Interventoría
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO				

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	Interno o Externo	Entorno	Descripción del Riesgo/ Oportunidad	Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad		Consecuencia	Probabilidad	Nivel Probabilidad por Consecuencia	Valoración		Actividad	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Periodicidad de Seguimiento	Fecha	Observaciones	Cumplimiento	Descripción	Eficacia de la Acción	Acción
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No realizar seguimiento al estado de las pólizas y garantías constituidas por Los Contratistas en virtud de las estipulaciones contractuales, a fin de verificar su concordancia con lo pactado en el Contrato de concesión, sus anexos y modificaciones, ni exigir a los Contratistas el cumplimiento de sus obligaciones al respecto.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Verificación por parte de la interventoría de las pólizas cada vez que se efectué una modificación al contrato	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No actualizar oportunamente la información necesaria, e ingresar los datos a los sistemas de información que el cliente solicite.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales insatisfacción del cliente	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales, se realiza de todas las actividades definidas en la planificación del proyecto así no se ejecuten estas en el periodo.	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No actualizar la página Web de la Interventoría de acuerdo a los requerimientos del cliente.	Incumplimiento a requisitos del cliente Multas por incumplimientos contractuales	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales Control de solicitudes del cliente e indicador de respuesta al cliente Evaluación de satisfacción del cliente	4	1	4	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento mensual de las obligaciones contractuales, se realiza de todas las actividades definidas en la planificación del proyecto así no se ejecuten estas en el periodo.	Dirección de proyecto	Permanente	Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Área Ambiental ni Técnica de la Interventoría realiza el respectivo seguimiento de la Licencia Ambiental y Plan de manejo Ambiental, a través de la revisión de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA,	Incumplimiento contractual	No conformidad, se ejecuta un plan de acciones y seguimiento a la ejecución por parte de Calidad	3	2	6	Riesgo Bajo	Reducir	Seguimiento al cierre de la NC	Prof. De aseguramiento		Anual	1. 02/07/2022 2. 02/07/2023 3. 02/07/2024 4. 02/07/2025	1. Durante el ultimo periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Oportunidad	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Confiabilidad de la información del proyecto al contar con profesionales y especialistas reconocidos en el sector que garantizar el cumplimiento del objeto del contrato	Satisfacción del cliente	Los profesionales y especialistas, se mantienen a través de los años, se trasladan a otros proyectos cuando finalizan. Evaluaciones de desempeño	4	3	12	Oportunidad Moderada	Mantener la Oportunidad	Evaluación anual de desempeño de los trabajadores	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Se presentan acciones judiciales o de hecho, que impiden la continuidad de la gestión predial. Grupos de interés acuden ante la autoridad del caso quien profiere una orden contra los intereses del proyecto, a pesar de la debida diligencia del contratista y oportuna atención de los trámites y acciones que corresponden.	Se modifica o atrasa el cronograma de Obra - PDT o, eventualmente, se suspende el contrato de obra y por tanto el de interventoría.	Asesoría legal permanente	3	3	9	Riesgo Moderado	Compartir o transferir	Al evidenciarse el inconveniente, el contratista debe informa inmediatamente a la Interventoría para que, junto con el área legal, se pueda tomar las acciones pertinentes con el fin de no afectar la programación de obra. El interventor debe cumplir con lo exigido evitando tiempos muertos y ociosos para optimizar los recursos. De llegar a requerirse, el INVIAS estudiará la pertinencia de modificar el contrato de interventoría.	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Incurrir en prácticas que contravengan la ética, la moral y/o la transparencia, para beneficio propio o de terceros durante el desarrollo de la gestión predial	♦ Posible causal de responsabilidad fiscal debido a detrimento del patrimonio público por omisión. ♦ Impacto negativo en la imagen de la Entidad. ♦ Litigios entre interventor con la Entidad, con el consecuente desgaste administrativo que ello conlleva. ♦ Afectación de las condiciones económicas del contrato. ♦ Afectación en el cumplimiento del objeto contractual. ♦ Afectación en el desarrollo de ejecución del contrato de interventoría y los objetivos de la Entidad.	Personal idóneo y competente para el desarrollo de actividades de interventoría Se realiza seguimiento permanente del proceso por parte de la interventoría	3	4	12	Riesgo Moderado	*Reducir	Interventor: ♦ El Interventor informa sobre los hechos y aportará los soportes que se requieran para el estudio de la Entidad o la instancia competente. ♦ El interventor deberá cumplir con el compromiso de Integridad, Transparencia y Confidencialidad, el Pacto de Excelencia y demás documentos definidos por la Entidad para dicho fin. ♦ El interventor adelantará acciones que promuevan en el personal asignado al proyecto, conductas de no tolerancia al soborno, a la corrupción y sus efectos. INVIAS: ♦ La Entidad revisará de forma oportuna los requerimientos de Entes de Control o denuncias de terceros, con el objetivo de dar el trámite a las mismas ante las instancias competentes.	Interventoría	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Demoras en la gestión de autorizaciones y/o información requeridas para la validación por parte de externos (entidades o el Cliente INVIAS)	Eventuales retrasos en la programación de obra	Seguimiento permanente a la ejecución de la gestión predial	4	3	12	Riesgo Moderado	Asumir	Informar al cliente de los retrasos de externos y sus consecuencias	INVIAS - Interventoría	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Cambios en la regulación y/o normatividad predial durante la ejecución del proyecto	Modificaciones de las condiciones técnicas, retrasos en el cronograma afectaciones a las condiciones económicas del contrato	Verificación constante de los profesionales prediales y comunicación constante con el cliente sobre la normatividad vigente.	3	3	9	Riesgo Moderado	Asumir	Asesoría jurídica permanente comunicados al Contratista, seguimiento permanente a cambios de normatividad	INVIAS - Interventoría	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Demoras en la gestión de validación de diagnósticos por parte del Contratista.	Eventuales retrasos en el cronograma de gestión predial	Seguimiento permanente a las labores prediales adelantadas	4	3	12	Riesgo Moderado	Asumir	Informes de gestión del contratista, comunicaciones al contratista, revisión de interferencias presentadas por el Contratista , comunicación permanente con el cliente	Interventoría - INVIAS	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Demoras en la gestión de acercamientos con propietarios y/o poseedores por parte del contratista	Eventuales retrasos en el cronograma de gestión predial	Seguimiento permanente a las labores prediales adelantadas	4	3	12	Riesgo Moderado	Asumir	Comités de obra, informes de gestión del contratista, comunicados al contratista, comunicación permanente con el cliente	Interventoría - INVIAS	Permanente	Semestral	Los miercoles de cada semana	Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 1111 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Entrega no adecuada de los productos - conceptos o No disponibilidad de los profesionales aprobados cuando se requiera	Atraso en la ejecución de las actividades	Seguimientos a profesionales, comunicaciones al contratista	4	3	12	Riesgo Moderado	Asumir	Comités de obra, informes de gestión del contratista, comunicados al contratista por envío de apremios comunicación permanente con el cliente	Interventoría - INVIAS	Permanente	Semestral	Los miercoles de cada semana	Durante el período evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 1111 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	No contar con la información requerida del Contratista de obra (Actas, informes y demás documentos)	Atrasos en la programación de obra	Seguimientos a profesionales, comunicaciones al contratista	4	3	12	Riesgo Moderado	Reducir	Solicitar la información con tiempo de acuerdo a la programación con el fin de gestionar su aprobación oportuna	Interventoría - INVIAS	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.

Proceso o Proyecto:	Proceso de Prestación del Servicios - Proyecto Putumayo04	**Fecha de Actualizacíón de la Matriz:**	01/07/2025	**Fecha de Evaluación de la Eficacia:**	1-jul-25
Responsable del Proceso	(Director de Interventoría)- Responsables de áreas de interventoría (Área: Ambiental, SST , Social , Técnica)	**Responsable (s) de la Actualización**	Todas la áreas del proyecto	**Responsable (s) de la Evaluación de la Eficacia:**	Director de Interventoría
Objeto del Proceso/ Proyecto	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACIÓN Y/O MANTENIMIENTO DE LOS CORREDORES VIALES PARA LA REACTIVACIÓN PACIFICO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN, VISIÓN 2030", LOCALIZADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE PUTUMAYO				

Identificación de Riesgos y Oportunidades					Controles Existentes	Evaluación y Valoración				Tipo de Acción de Tratamiento	Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades			Seguimiento al Cumplimiento Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades y de los Controles Existentes				Evaluación de la Eficacia de las Acciones para Abordar los Riesgo y Oportunidades y de los Controles Existentes		
Riesgo / Oportunidad	Interno o Externo	Entorno	Descripción del Riesgo/ Oportunidad	Consecuencia De La Materialización Del Riesgo/ Oportunidad		Consecuencia	Probabilidad	Nivel Probabilidad por Consecuencia	Valoración		Actividad	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Periodicidad de Seguimiento	Fecha	Observaciones	Cumplimiento	Descripción	Eficacia de la Acción	Acción
Riesgo	EXTERNO	COMPETENCIA	La información contenida en los documentos que conforman los expedientes prediales puede ser filtrada para presiones indebidas en el proceso de adquisición de los predios.	Demoras en el proceso de adquisición predial. Genera indisposición de los propietarios de los predios frente al proceso.	Preventivo, Solo para manejo de personal predial, de acuerdo con el desarrollo del procedimiento predial. Se solicitará apoyo de diferentes áreas solo con autorización.	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	1. Consulta y revisión para verificar la información predial enviada por el Contratista o la interventoría o remitidos por la INVIAS a Contratista o interventoría 2. Implementación de la forma de elaboración y de entrega de la información predial 3. Realizar seguimiento de la información	Interventoría	Cuando se requiera	Semestral	Dentro de los primeros 5 días del mes siguiente	Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 1111 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	COMPETENCIA	La metodología aplicada por los avaluadores contratados por los Contratistas, no aplican completamente las metodologías establecidas por la norma, ni las directrices técnicas, lo que puede ocasionar una sub o sobrevaloración de los predios, con sobrecosto predial en este último caso, y generar también la demora en la disponibilidad de los áreas, impactando el desarrollo de las obras.	Retrasos en la ejecución del proyecto	Mantener una debida y oportuna comunicación con los Propietarios y/o poseedores, de manera que les permita conocer oportunamente la información del proyecto y del proceso de adquisición de predios. Revisión y aprobación de los insumos prediales así como de los avalúos comerciales corporativos por parte dellos profesionales prediales de la interventoría. Seguimiento a la gestión predial, de la cual también hacen parte los procesos de expropiación judicial. Informes de control y vigilancia de la gestión predial por parte de las interventorías e INVIAS. Aplicación de los protocolos para la elaboración de los avalúos a cargo del Contratista	4	3	12	Riesgo Moderado	Reducir	1. Aumentar las visitas de control y seguimiento predial por parte del área predial de Interventoría 2. Efectuar seguimiento puntual a los valores asignados por los peritos 3. Efectuar por parte del profesional técnico de interventoría la revisión de los avalúos para verificar con rigurosidad la aplicación de la metodología y los protocolos.	Interventoría	Permanente	Semestral	Dentro de los primeros 5 días del mes siguiente	Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 1111 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	COMPETENCIA	La metodología aplicada por los evaluadores contratados por los concesionarios o por los peritos asignados por los juzgados en los procesos de expropiación judicial o administrativa, no aplican completamente las metodologías establecidas por la norma, ni las directrices técnicas, lo que puede ocasionar una sub o sobrevaloración de los predios, con sobrecosto predial en este último caso, y generar también la demora en la disponibilidad de los áreas, impactando el desarrollo de las obras.	Retrasos en la ejecución del proyecto	Mantener una debida y oportuna comunicación con los Propietarios y/o Grupos Sociales, de manera que les permita conocer oportunamente la información del proyecto y del proceso de adquisición de predios. Revisión y aprobación de la ficha predial y de los avalúos comerciales corporativos por parte de la interventoría. Seguimiento a la gestión predial, de la cual hacen parte los procesos de expropiación judicial o administrativa en los que se efectúan perilazgos prediales. Informes de control y vigilancia de la gestión predial por parte de las interventorías. Aplicación de los protocolos para la elaboración de los avalúos urbanos y rurales, a cargo dLos Contratistas	2	4	8	Riesgo Moderado	Reducir	1. Aumentar las visitas de control y seguimiento predial por parte de la Gerencia Predial 2. Efectuar seguimiento puntual a los valores asignados por los peritos de los juzgados 3. Efectuar por parte de las interventorías la revisión de los avalúos para verificar con rigurosidad la aplicación de la metodología y los protocolos para avalúos en zona urbana y rural.	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - FINANCIERO	Los informes de control y seguimiento a la gestión predial en el contrato pueden ser objeto de filtración o presentar datos incompletos o ajustados para favorecer a un tercero	Incumplimiento a los objetivos de los procesos No optimización de recursos Afectación a la rentabilidad de la empresa	Implementación de grupos interdisciplinarios de trabajo (Comité Predial y Comité de Seguimiento a la Gestión). Permanente comunicación e intercambio de información a través de oficios, documentos, reuniones, comités y visitas a campo. Revisión y análisis de los informes prediales presentados por el Contratista. Mantener una debida y oportuna comunicación con los Propietarios, de manera que les permita conocer oportunamente la información del proyecto y del proceso de adquisición de predios.	4	3	12	Riesgo Moderado	Reducir	1. Retroalimentación de las experiencias de control y seguimiento y del manejo de situaciones especiales relacionadas con la gestión predial durante el desarrollo de los Comités Prediales y los Comités de Seguimiento a la Gestión. 2. Implementación de formatos estándar de control y seguimiento y de procesamiento de la información predial	Área Predial	Cuando se requiera	Semestral	Dentro de los primeros 5 días del mes siguiente	Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 1111 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	COMPETENCIA	Para el proceso de adquisición de predios es necesaria la elaboración de los insumos prediales, dentro de los cuales está el respectivo estudio de títulos del bien a adquirir. Es posible que al efectuar el estudio de títulos se encuentren anotaciones relacionadas con procesos de índole penal. Esta limitación impide a la entidad la adquisición a través de la enajenación voluntaria y obliga adelantar el proceso de expropiación, a no ser que el ente estatal titular de la medida del gravamen anolado en el folio, autorice a la INVIAS la entrega del predio y por ende la venta.	Adiciones y prorrogas al contrato de interventoría	Verificación para que el folio de matrícula inmobiliaria utilizado en el estudio de títulos sobre el cual se adelanta oferta formal de compra del predio requerido, no tenga más de tres meses de expedición. Recomendaciones en el estudio de títulos efectuado, respecto a la viabilidad jurídica de adquirir el inmueble a través de la enajenación voluntaria o de la expropiación.	3	4	12	Riesgo Moderado	Reducir	1. Revisión por parte de la interventoría de la ficha y el plano predial, del estudio de títulos y del folio de matrícula inmobiliaria 2. Efectuar seguimiento especial a aquellos expedientes prediales que presentan situaciones relacionadas con anotaciones y/o medidas cautelares.	Equipo predial	Cuando se requiera	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Oportunidad	INTERNO	DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN - PROCESOS	Confiabilidad de la información del proyecto al contar con profesionales y especialistas reconocidos en el sector que garantizar el cumplimiento del objeto del contrato	Satisfacción del cliente	Los profesionales y especialistas, se mantienen a través de los años, se trasladan a otros proyectos cuando finalizan. Evaluaciones de desempeño	4	3	12	Oportunidad Moderada	Mantener la Oportunidad	Evaluación anual de desempeño de los trabajadores	Dirección de proyecto	Permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	No Aplica en el Período Evaluado	No Aplica	#N/A	#N/A
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Demora en la entrega de los diseños por parte del Contratista y demoras en la revision de los diseños por parte de la Interventoria	Requerimientos por el cliente por atrazos en la ejecucion de las obras y problemas sociales ante las comunidades. Retraso en el pago de las actas de costos de interventoría.	Comunicados remitidos con las observaciones generadas por cada una de las áreas a cargo de los especialistas	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	1. Se realizará el seguimiento al cronograma de entrega de estudios y diseños para evitar incumplimientos. 2. Efectuar seguimiento especial a aquellos aspectos que requieren atención inmediata para poder avanzar de manera ágil con la revisión de los diseños entregados por el Contratista.	Área técnica	Seguimiento permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	AMBIENTAL	Sanciones por parte de la autoridades ambientales por incumplimiento de la normativa vigente. Inicio de procesos sancionatorios del cliente hacia la interventoria	Multas y sanciones a entidad contratante, contratista e interventoría	Comunicados remitidos con las observaciones generadas por el area ambiental de la interventoría. Verificacion de las acciones en campo	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	1. Se emiten comunicados al contratista para cumplimiento de los requerimientos ambientales. 2. Inicio de procesos sancionatorios al Contratsita.	Área ambiental y jurídica	Seguimiento permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo evaluado no se materializo el riesgo para el Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	LEGAL	Construcción de obras por fuera del derecho de vía otorgado con el corredor licenciado mediante resolución No 2170 de 2008 emitida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, a partir de la confirmación de la localización del polígono generado por los diseños DIN SEDIC con la comunicación No 20230160805-2-000 del 27 de enero de 2023 de ANLA.	Apertura de procesos sancionatorios y multas tanto a la Entidad Contratante, Contratista e Interventoría	Comunicados remitidos donde se reitera al Contratista sus obligaciones contractuales con el cumplimiento pleno de la normativa vigente y se indica su responsabilidad en caso de procesos sancionatorios. Verificacion y seguimiento permanente de las actividades en campo. Inicio de procesos sancionatorios al Contratista.	5	2	10	Riesgo Moderado	Evitar	1. Emitir comunicados al Contratista reiterando el requerimiento de no ejecución de actividades por fuera del corredor licenciado. 2. Verificación permanente en campo.	Área técnica y ambiental	Seguimiento permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	A partir del recibo de la confirmación del polígono por parte de ANLA se adelanta control permanente en campo de la localización de obras por fuera del polígono licenciado.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.
Riesgo	EXTERNO	ECONÓMICO	Demora en los pagos de las actas de obra, ajustes y de costos a Contratista e Interventor	Reduccion de los frentes de trabajo, posible suspension de actividades en obra	Seguimiento al tramite de las actas presentadas por el Contratista y su remisión formal ante la Territorial Putumayo y posteriormente ante la Gerencia Grupo Sur Occidente.	4	3	12	Riesgo Moderado	Evitar	1. Emitir comunicados de manera oportuna a la entidad con los documentos requeridos para el tramite de las actas. 2. Realizar el seguimiento a la firma de la documentación en coordinador con el Gestor del Proyecto. 3. Emitir las alertas que correspondan en lo relacionado con el agotamiento de los recursos anuales.	INVIAS - Interventoría	Seguimiento permanente	Semestral	1. 02/01/2023 2. 02/07/2023 3. 02/01/2024 4.02/07/2024 5. 02/01/2025 6.02/07/2025	1. Durante el periodo se han enviado los documentos requeridos por la entidad para agilizar los pagos correspondientes al Contrato No. 977 de 2021.	SI	Se implementaron las acciones oportunamente para minimizar su efecto pero hay probabilidad de materialización del riesgo.	Aceptable	Evaluar la necesidad de implementar nuevas acciones de acuerdo a la política de tratamiento a definir.